PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

4
2010

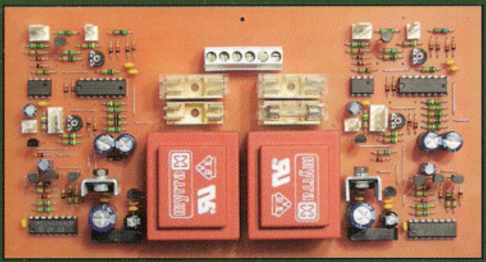
Navštivte nás
na výstavě AMPER 2010
hala 4C, stánek 25

Moderní výkonové zesilovače řady DPA po 17 letech

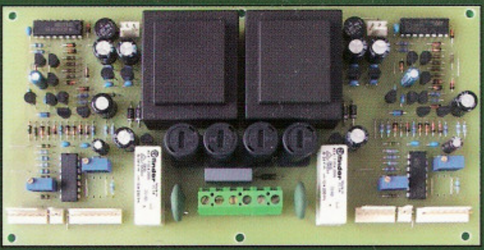


DPA 440-2412

PM-10



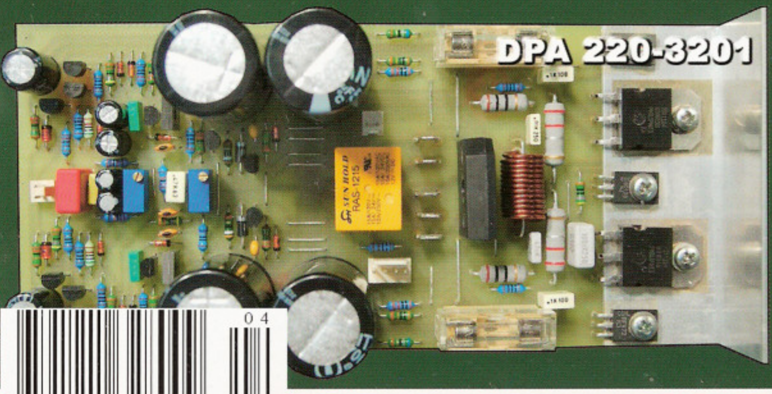
PM-11



DPA 440-1401



DPA 220-3201



DPA 380-4210



Ročník XV, 2010, ISSN 1211-328X

CENA: 60 Kč

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XV/2010. ČÍSLO 4

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio
***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

Redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Kounicova 2b, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890. *Objednávky do zahraničí:* Mediaservis s. r. o., Paceřická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, psotova@mediaservis.cz, tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s ředitelem společnosti GM electronic, spol. s r. o., panem Vítem Majtásem.

Vaše společnost letos oslaví významné jubileum - 20 let od svého založení. Za tuto dobu jste ušli opravdu dlouhý kus cesty a dnes bezesporu patříte mezi nejvýznamnější „hráče“ v oblasti dovozu a distribuce elektronických součástek a výrobků. Jak se vám to podařilo?

Myslím si, že základem tohoto úspěchu je především neměnný kurs, který byl nastaven již na samém počátku, dodávat na český trh široký sortiment elektronických součástek a výrobků za výhodné ceny, a to jak pro maloobchodní odběratele z řad „bastlířů“, tak pro velké výrobní firmy. Postupem času se sortiment měnil a rozšiřoval o další komodity, někdy se také utlumoval ten, který se neosvědčil, ale původní myšlenka zůstala neměnná. Tedy vytrvalost a věrnost původní myšlence je to, co odlišuje GM od mnoha ostatních firem a je základem tohoto úspěchu. V současnosti se sortiment součástek rozšířil do dalších šesti oborů, v terminologii GM „světů“. Celkový počet nabízených položek se rozrostl na více jak 23 000. Když si k tomu přimyslíme, že většina jich je standardně skladem, jedná se o skutečně obrovské množství zboží připraveného pro naše zákazníky. Tím si můžeme zdůvodnit další příčinu úspěchu firmy, je to šíře a dostupnost nabízeného zboží.

Zmínil jste se o dostupnosti zboží; jak se v konkurenci internetového prodeje daří prodeji ve vašich maloobchodních prodejnách?

Internet je bezesporu významným fenoménem dnešní doby a elektronické výrobky a součástky logicky zapadají do rámce „ideálního zboží pro internetový prodej“. Musím říci, že je to však pravda pouze z poloviny. Existuje samozřejmě velká skupina našich zákazníků, kteří s železnou pravidelností objednávají prostřednictvím našeho e-shopu a pro nás je to bezesporu velmi příjemný „byznys“. Na druhou stranu je obrovská skupina zákazníků, kteří preferují osobní návštěvu prodejny a nákup zboží „přes pult“. Důvodů je hned několik. Mnoho ze zákazníků návštěvu prodejny spojuje s technickou konzultací s našimi prodavači, nebo se teprve pohledem do vitrín rozhoduje, co si bude chtít koupit, případně si chce fyzicky prohlédnout předmět svého zájmu. Ať tak, či tak, každý zákazník je u nás vítaný a v našich prodejnách ho rádi obsloužíme.



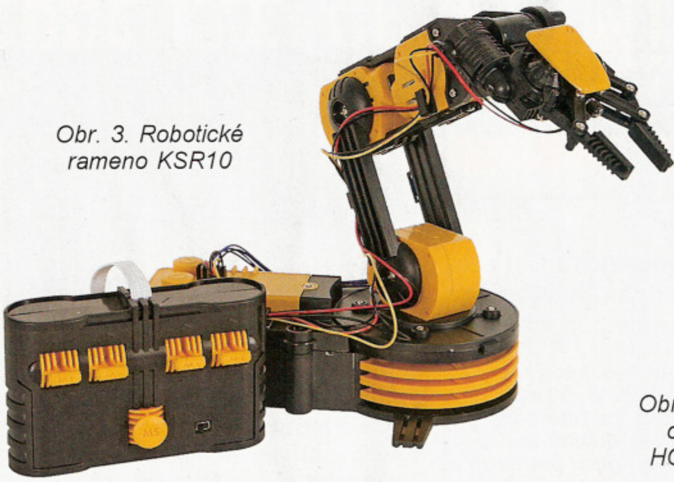
Obr. 1. Nový sklad v Dobrovízi

O potřebě kamenných prodejen svědčí i to, že jsme se letos odhodlali ke dvěma radikálním krokům. V polovině roku přestěhujeme naši prodejnu v Plzni do nových, mnohem větších prostor (v bývalém muzeu ŠKODA), kde budeme schopni lépe obsluhovat zákazníky a především radikálně zlepšíme celkovou kulturu prodeje a možnost parkování přímo u prodejny. Dále jsme v únoru připravili menší překvapení pro naše zákazníky na Moravě otevřením nové prodejny v Přerově. Ta bude zajišťovat především prodej finálních výrobků, měřicích přístrojů a nářadí a dále objednávkový prodej sortimentu, který nebude fyzicky skladem. Dáváme zde možnost našim zákazníkům spoluvytvářet budoucí sortiment prodejny podle požadavků, které budou mít. Součástí prodejny je i oblíbený internetový kiosek, kde si může kdokoli vytvořit objednávku v našem e-shopu a vybrat si, zda si zboží nechá poslat domů, nebo si je přijde vyzvednout do prodejny.

To je opravdu překvapivé v dnešní době, kdy si mnoho firem stěžuje na krizi a spíše omezuje svoje aktivity; naproti tomu vy své aktivity stupňujete! Vás se krize nijak nedotkla?



Obr. 2. Pohled do skladu



Obr. 3. Robotické rameno KSR10



Obr. 5. Digitální osciloskop HC-UT2025C

Nebudeme si nalhávat, že bychom krizi nepocítili, my si ale myslíme, že v takové situaci je potřeba místo ústupu naopak pořádně zabrat a případné ztráty dohnat vlastním zvýšeným úsilím. Ono to vypadá jako fráze z propagačního materiálu, ale musím říci, že se nám tato taktika osvědčila. V rámci našich maloobchodních prodejen jsme se v minulém roce především zásluhou našeho marketingového oddělení mnohem více snažili podporovat různými akcemi náš prodej. Tato aktivita se nám vyplatila. Maloobchodní prodej, na rozdíl od velkoobchodu, nezaznamenal meziročně prakticky žádný pokles. Marketingové oddělení má především zásluhy na vytvoření nového vzhledu našich prodejen, který by měl sedmi barvami pomoci zákazníkům při výběru zboží určité kategorie. Pilotní projekt nové prodejny byl realizován v Ostravě. Jak dalece se záměr zdařil, se můžete přesvědčit i na fotografiích, uveřejněných na Facebooku ve firemním profilu GM electronic. Nám se vzhled líbí a ohlas našich zákazníků je také pozitivní, proto i prodejna v Přerově je realizována ve stejném duchu.

To jsou zajímavé informace, ale slyšeli jsme i o dalších velmi zásadních změnách v GM; některé se již udály a některé se teprve chystají, můžete nám k tomu něco říci?

Máte velmi dobré informace. Skutečně, letos se toho v GM již událo mnoho a mnohé nás ještě čeká. Na konci ledna nastal velmi zásadní moment, kdy jsme byli nuceni během několika málo dní přestěhovat celý náš sklad z Jenče do skladového areálu „Panattoni airport logistic park“ v nedaleké obci Dobrovíz. Tato neočekávaná a velmi náročná akce se nedala zvládnout ze dne na den. I přes opravdu neuvěřitelné nasazení všech našich zaměstnanců, kteří pracovali v prodloužených směnách, a to i o víkendech, výpadek v zásobování bohužel pocítili i naši zákazníci. Chtěl bych velmi poděkovat všem našim lidem za skutečně výjimečný projev soudržnosti s firmou a našim zákazníkům za trpělivost a podporu při překonávání těchto obtíží. Celý sklad, čítající na 60 000 pozic, byl přestěhován za 17 dní. To je číslo, které asi není třeba komentovat. Zásadní novinkou, která by měla potěšit nás i naše zákazníky, je, že ještě letos bychom se měli přestěhovat do zcela nového, vlastního skladu GM, který bude umístěn rovněž v Dobrovízi. Tento sklad bude představovat skutečně technologickou špičku v oblasti skladování a měl by nám na ploše více jak 5000 m^2 zajistit optimální skladování veškerého sortimentu GM s dostatečnou rezervou do dalších let.

Na začátku jste se zmínil o rozšiřování sortimentu; na co zajímavého byste nás mohl upozornit?

Každoročně je do nabídky přidáno na dva tisíce nových produktů. Těžko bychom se tedy mohli bavit o každém zvlášť. Zkusím tedy alespoň vybrat pár tipů. Po loňském ověření zájmu jsme podstatně rozšířili nabídku fotovoltaických systémů. V této oblasti chceme zákazníkům nabídnout kompletní sestavy všech komponent pro vytvoření vlastní fotovoltaické elektrárny.

Radikálně doplňujeme sortiment nářadí Pro´s Kit, nářadí Proxxon, měřicí přístroje značky UNI-T, robotické stavebnice a elektroinstalační materiál. Z hlediska velkoobchodního prodeje považuji za velmi důležité, že jsme doplnili nabídku ventilátorů Sunon o zcela nové typy. Zavedli jsme ucelené řady varistorů a kondenzátorů Hitano, široký sortiment relé značky Forward, skutečně špičkové hermetizované olověné akumulátory Shimastu a další novinky ze sortimentu firem, které GM v Česku zastupuje.

Je vidět, že GM electronic ani po dvaceti letech na trhu neztrácí nic ze své dynamičnosti, děkuji vám za rozhovor a mohu firmě jen popřát mnoho úspěchů do dalších dvaceti let.

Také já děkuji za rozhovor a zároveň chci poděkovat všem příznivcům a zákazníkům GM electronic, protože bez nich by celá naše práce ztratila smysl.

Připravil ing. Josef Kellner.



Obr. 6. Digitální multimetr HC-UT61E (0,1 %)

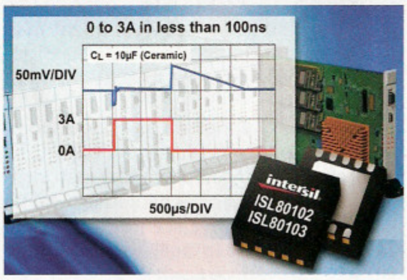


Obr. 4. Síťový zdroj pro vrtačky Proxxon Micromot NG 5/E

SVĚTOZOR

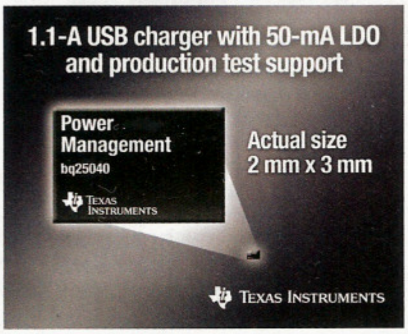
Lineární regulátory napětí s rychlou odezvou

Firma **Intersil** (*www.intersil.com*) uvádí dva regulátory napětí s malým úbytkem založené na nejmodernější technologii BiCMOS. ISL80102 a ISL80103 pracují se vstupním napětím 2,2 až 6 V a mají výstupní napětí 0,8 až 5 V u nastavitelného provedení a 0,8; 1,2; 1,5; 2,5; 3,3 a 5 V u verze s pevným napětím. ISL80102 pracuje ještě při úbytku 125 mV při odběru 2 A, ISL80103 stačí při zatížení 3 A k správné funkci ještě úbytek 185 mV. Přesnost výstupního napětí je ±0,5 %, při teplotě přechodu mezi –40 až +125 °C se napětí změní o ±0,125 %. Po uvedení do úsporného režimu je odběr obvodů menší než 1 µA. Obvody rychle reagují na změny zátěže, jsou chráněny proti proudovému a tepelnému přetížení a jsou vybaveny funkcí pozvolného náběhu výstupního napětí, jehož správná velikost je indikována na výstupu PG. ISL80102 a ISL80103 jsou určeny pro napájecí zdroje mikroprocesorů, signálových procesorů, programovatelných hradlových polí, pevných disků, serverů i různých přístrojových, průmyslových a lékařských aplikací. Regulátory jsou dostupné v pouzdře DFN s 10 vývody s rozměry 3 × 3 mm nebo v 1A a 2A verzi v 5vývodových pouzdrech TO-263 a TO-220.



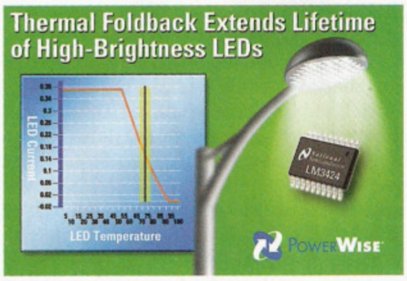
Miniaturní obvod pro nabíjení i napájení

K novinkám firmy **Texas Instruments** (*www.ti.com*) v sortimentu integrovaných obvodů pro správu napájení patří bq25040. Jedná se o integrovaný lineární nabíjecí obvod baterií Li-ion určený pro přenosné přístroje, kde je prioritou minimální vyžadovaný prostor (pouzdro DFN-10 má půdorys 2 × 3 mm). Vstupní napětí až 30 V (bez poškození při překročení) může dodávat síťový adaptér nebo port USB. Výstup nabíječe se připojí paralelně k nabíjené baterii. Maximální nabíjecí proud je 1,1 A, činitel napěťové stabilizace do 1 %. Nabíjecí proud a speciální zkušební mód se programují dvěma vstupy, vstupní proudové omezení je volitelné podle užitého zdroje buď USB 100 mA, USB 500 mA, nebo je uživatelsky nastavené do 1,1 A. Obvod je chráněn proti tepelnému přetížení, nabíhá postupně bez proudového nárazu a je vybaven výstupy pro dvě LED signalizující přítomnost napětí a stav nabíjecího procesu. Na čipu je rovněž lineární regulátor napětí 4,9 V (±3 %) s malým úbytkem s výstupním proudem 50 mA, který umožní např. okamžité napájení externího zařízení i s vybitou, případně vyjmutou baterií. Ve zkušebním módu obvod pracuje bez připojené baterie jako lineární regulátor s výstupním napětím 4,2 V a dodává až 2,3 A pro kalibraci GSM transceiverů. bq25040 nalezne použití zvláště v mobilních telefonech, přenosných mediálních přehrávačích, navigačních přístrojích a obecně v přenosných zařízeních s malou spotřebou. Při případném výběru vhodného nabíjecího obvodu pomohou informace na *www.ti.com/batterycharger-pr*.



Budič pro LED s velkou svítivostí

Firma **National Semiconductor** přichází s novým budičem LED s velkou svítivostí LM3424 vybaveným funkcí řízení teploty. Pokud teplota svítivých diod následkem poruchy či zvýšené teploty okolí překročí bezpečnou hranici, zmenšuje se doba jejich života a účinnost. LM3424 umožní naprogramovat teplotní body, mezi nimiž LED pracuje bezpečně. V případě překročení bezpečné teploty, která je měřená termistorem, se programově zmenší proud diodou a v tomto režimu dioda zůstává, dokud se teplota nezmenší pod kritickou hranici. Návrhářům světelných systémů s LED je na internetu volně k dispozici pomůcka WEBENCH® National LED Designer, která urychlí návrh tepelně spolehlivého systému s LM3424. S tímto obvodem lze přes externí MOSFET s kanálem N řídit až 18 v sérii zapojených vysoce svítivých diod proudem do 2 A. Integrovaný obvod v 20pinovém pouzdře TSSOP umožňuje realizovat zvyšovací, snižovací i SEPIC měnič. Pracuje v rozsahu vstupních napětí 4,5 až 75 V. K řízení se užívá impulsní šířková modulace, pracovní kmitočet může být až 2 MHz. K dalším funkcím patří možnost stmívání, programovatelný pozvolný náběh funkce a ochrany působící při malém napájecím napětí, proudovém a tepelném přetížení. Nový obvod zajistí spolehlivou funkci automobilových světel a osvětlení vnitřních i venkovních prostor pomocí LED. LM3424 patří do řady produktů firmy označené PowerWise®, vyznačujících se zvýšenou energetickou účinností.



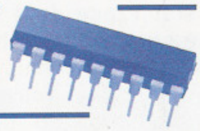
Nejmenší oddělovací obvod pro hodinové obvody

Texas Instruments (*www.ti-com*) představil čtyřkanálový buffer pro hodinové obvody se sinusovým výstupem, který se vyznačuje malou spotřebou, hlavně však malým kolísáním mezi jednotlivými periodami (sine-to-sine jitter). Při použití CDC3S04 je redukován fázový šum a elektromagnetické rušení. Lze jím nahradit až tři autonomní teplotně kompenzované krystalem řízené hodinové oscilátory a tak redukovat prostor na spojové desce a počet součástek včetně ceny produktu. Na čipu CDC3S04 je i regulátor napětí s malým úbytkem, který lze použít pro napájení hodinového oscilátoru a jeho vypínání v úsporném režimu (standby). Konstruktéři mohou obvod využít v široké škále mobilních aplikací včetně mobilních telefonů (UMTS/WCDMA/GSM), „chytrých“ telefonů, navigačních zařízení GPS, mobilních internetových zařízení a obecně pro systémové hodiny. S obvodem lze komunikovat a ovládat jeho funkci přes rozhraní I²C. CDC3S04 je vyráběn v pouzdře WCSP (1,6 x 2 mm) Připravován je i aplikační modul urychlující implementaci obvodu.

JH



Mikrokontroléry PIC (28)



Instrukce Read-Modify-Write

Všechny instrukce, které pracují s registrem datové paměti (typicky instrukce s parametrem *d*, pomocí kterého se nastavuje cílový registr; výjimkou je např. instrukce MOVWF), vykonávají operaci Read-Modify-Write (R-M-W), tedy čtení-změna-zápis. To se týká i instrukcí, které do registru pouze zapisují. Např. při provádění instrukce CLRF f se registr nejprve načte, poté se vynulují všechny bity a výsledek se zapíše zpět do registru f. Podobně i instrukce BCF a BSF nezapisují pouze do jednoho bitu registru, ale ve skutečnosti se načte celý registr, vynuluje se nebo se nastaví příslušný bit a výsledek se zapíše zpět do registru. To je třeba vzít v úvahu zejména tehdy, když pracujeme se vstupně-výstupními registry (např. PORTB), případně i s jinými registry, jejichž obsah lze měnit nejen softwarově, ale i hardwarově. K neočekávanému chování by mohlo dojít např. v případech, kdy často měníme směr toku dat na vývodech mikrokontroléru (tj. měníme funkci vývodu ze vstupu na výstup a opačně). Řekněme, že vývod RB3 je nastavený jako vstup a je na něj přivedena úroveň H. Pomocí instrukce BSF PORTB, 1 přivedeme na vývod RB1, který je nastavený jako výstup, úroveň H. Poté nastavíme RB3 zpět jako výstup. Na vývodu RB3 bude nyní úroveň H, a to i v případě, že byl předtím bit PORTB<3> roven nule. Toto chování je dáno tím, že při každém čtení registru PORTB se načítají skutečné úrovně na vývodech RB, a to dokonce i v případě, že je vývod nastaven jako výstup. Ilustrujme celou situaci na následujícím příkladu:

```
    BANKSEL PORTB
    CLRF    PORTB      ; RB<7:0> = L
    BANKSEL TRISB
    CLRF    TRISB      ; všechny piny por-
                       ; tu B jako výstupy

    BSF     TRISB, 3   ; RB3 jako vstup
    BANKSEL PORTB
; na vstup RB3 je v tomto okamžiku externě
; přivedena úroveň H
    BSF     PORTB, 1   ; RB1 = H,
                       ; R-M-W instrukce
    BANKSEL TRISB
    BCF     TRISB, 3   ; RB3 jako výstup
; na výstupu RB3 je nyní úroveň H, ačkoliv jsme
; ji zde pomocí žádné instrukce nenastavili
```

Funkci výše uvedeného programu je možné částečně demonstrovat pomocí simulátoru MPLAB SIM, přičemž úroveň H přivedenou na vstup RB3 lze simulovat pomocí asynchronního impulsu, který se nastaví v menu *Debugger > Stimulus*. Softwarový simulátor nicméně není pro podobné účely příliš vhodný, a proto je v tab. 16 uveden obdobný program, který demonstruje funkci Read-Modify-Write instrukcí na skutečném zapojení.

V programu v tab. 16 se nejprve v průběhu počáteční inicializace nastaví všechny vývody portu B jako výstupy, na kterých je úroveň L. Ve smyčce se pak vždy vývod RB0 nastaví na krátký okamžik jako vstup a poté zpět jako výstup. V průběhu doby, kdy je RB0 nastaven jako vstup, se pak provádí operace, která přistupuje pomocí R-M-W instrukce k portu B. V tomto případě se nastavuje úroveň H na vývodu RB7 pomocí instrukce BSF PORTB, 7, zajímavá ovšem může být i inkrementace registru PORTB pomocí instrukce INCF (viz dále). Na konci hlavní smyčky se dále vždy volá podprogram s čekací smyčkou, jejíž doba trvání je vzhledem k použití výchozího kmitočtu interního oscilátoru 31,25 kHz přibližně 100 ms. Schéma zapojení je obdobné jako v minulém dílu (viz obr. 30).

Na nepájivém poli si připravte dvě LED (byly použity červené LED s úbytkem napětí asi 1,75 V), které poslouží k zobrazení úrovní na jednotlivých vývodech portu B. Jednu LED zapojte přes předřadný rezistor (např. 220 Ω, ale může být i větší) na GND a druhou přes rezistor na V_{DD} (5 V). Po naprogramování mikrokontroléru nejprve pomocí připravených LED ověřte úrovně na vývodech RB1 až RB7 (samozřejmě by k tomuto účelu bylo možné použít i logickou sondu nebo voltmetr). Podle očekávání byste měli na vývodech RB1 až RB6 zjistit úroveň L, zatímco na vývodu RB7 by měla být úroveň H. Jaká by měla být úroveň na vývodu RB0? Po počáteční inicializaci, kdy jsme na všech pinech portu B nastavili úroveň L, jsme již úroveň na pinu RB0 pomocí žádné instrukce neměnili, měla by zde tedy být úroveň L. Po naprogramování proto nejprve zkusíme připojit na vývod RB0 LED zapojenou přes předřadný rezistor na 5 V. Zpozorujeme, že se LED skutečně rozsvítí, ovšem pouze na zlomek sekundy. Zkusíme tedy poté na RB0 zapojit druhou LED, která je přes rezistor připojená na GND. LED opět pouze krátce problikne a poté již zůstane zhasnutá. Z našeho pozorování vyplývá, že při střídavém přepojování obou LED vždy dioda pouze krátce problikne a dále již zůstane zhasnutá, a to i při jejím opětovném odpojení a připojení, přičemž po naprogramování mikrokontroléru nebo po jeho resetu nejprve vždy problikne LED připojená na 5 V. Délky bliknutí LED navíc nejsou vždy úplně stejné.

Pozorované chování ovšem přesně odpovídá předpokládané funkci. Po připojení LED na RB0 je velice pravděpodobné, že je vývod RB0 právě nastaven jako výstup. Po resetu mikrokontroléru se tedy dle očekávání LED připojená na 5 V rozsvítí, protože je na vývodu úroveň L. Za krátký okamžik se ovšem RB0 nastaví jako vstup. V průběhu této doby se z portu B čte pomocí instrukce BSF PORTB, 7, v důsledku čehož se načte PORTB<0> = 1 (úbytek napětí na diodě je dostatečně malý, a na vstupu se proto zaregistruje úroveň H). Poté se RB0 přepne zpět jako výstup a je na něm již nová úroveň H, LED tedy zhasne. Ke stejnému efektu dojde opět poté, co na RB0 připojíme druhou LED, která je zapojená proti GND.

Poznámka: Vaše pozorování nemusí být úplně identická, zejména v případě použití LED s větším úbytkem napětí nebo např. při menším napájecím napětí, což je dáno charakteristikou vstupů mikrokontroléru. Princip ale zůstává stejný.

Popsaný problém se netýká pouze instrukce BSF nebo BCF, ale v podstatě jakékoliv instrukce, která může přímo modifikovat registry mapované do datové paměti, a tedy i registry pro zápis na vstupně-výstupní porty. Zajímavé chování je možné pozorovat, nahradíte-li instrukci BSF PORTB, 7 instrukcí INCF PORTB, f. Po naprogramování mikrokontroléru můžete sledovat úrovně na jednotlivých vývodech opět pomocí jedné z LED. Ponecháte-li vývod RB0 nezapojený, registr PORTB by se měl inkrementovat dle očekávání. Připojíte-li některou ze svítivých diod na jeden ze vstupů RB1 až RB7, můžete pozorovat její blikání, přičemž kmitočet blikání bude u každého vývodu RB(n) poloviční oproti vývodu RB(n-1). Co se ovšem stane, připojíme-li LED na vývod RB0? Vyzkoušejme nejprve zapojit na vývod RB0 diodu připojenou na GND. Instrukce INCF vykonává (podobně jako další instrukce) sekvenci čtení-změna-zápis. V první fázi se nejprve načtou skutečné úrovně na vývodech portu B. Protože na vstupu RB0 je napětí blízké úrovni L, načte se nula, a to nezávisle na předchozí hodnotě bitu PORTB<0>. Ostatní bity registru PORTB zůstávají beze změny, protože jsou odpovídající vývody nastavené jako výstupy, na kterých je ustálená úroveň. Ve druhé fázi dojde k inkrementaci načteného bajtu a na závěr se inkrementovaná hodnota zapíše zpět do registru PORTB. Po provedení instrukce INCF tedy bude PORTB<0>=1, ostatní bity zůstávají beze změny. Poté, co se nastaví vývod RB0 opět jako výstup, na něm tedy bude úroveň H. V dalším cyklu smyčky se pak bude situace opakovat. Výsledkem je, že připojíme-li na vývod RB0 LED zapojenou na GND, bude se tato LED jevit jako stále rozsvícená, zatímco úrovně na ostatních pinech portu B zůstanou stejné jako v okamžiku připojení LED na RB0.

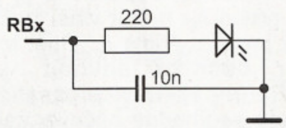
Nyní vyzkoušíme, jak se bude zapojení chovat, připojíme-li na pin RB0 LED zapojenou na 5 V. V první fázi instrukce INCF PORTB, f se opět načtou úrovně na portu B, v tomto případě bude bit0 = 1. Následuje inkrementace, po které bude bit0 = 0, zároveň ale dojde k přenosu, takže se podle toho změní i hodnoty vyšších bitů načteného bajtu. Na závěr se modifikovaných osm bitů zapíše zpět do registru PORTB a tím i na výstupní klopné obvody portu B. Svítivá dioda na RB0 připojená na 5 V se tedy bude rovněž jevit jako stále rozsvícená, úrovně na dalších pinech se však budou periodicky měnit, a to nyní s dvojnásobným kmitočtem oproti stavu, kdy nebyla na pinu RB0 připojena žádná LED.

Problém s instrukcemi R-M-W ovšem nesouvisí pouze s přepínáním směru toku dat na vývodech mikrokontroléru. Při každém čtení registru PORTx se totiž načítají skutečné úrovně na vývodech mikrokontroléru, a to i tehdy, když je vývod nastaven jako výstup. To může být problém např.

v situacích, kdy je na vývod připojena zátěž kapacitního charakteru, kdy může být požadované úrovně na daném vývodu dosaženo až s určitým zpožděním. Ilustrujme si situaci na následujícím příkladu (předpokládáme, že na RB0 je úroveň L):

```
BSF PORTB, 0     ; RB0 = H
BSF PORTB, 1     ; RB1 = H
BCF PORTB, 1     ; RB1 = L
```

Jsou-li vývody RB0 a RB1 nastaveny jako výstupy, očekáváme, že bude po provedení výše uvedeného programu RB0 = H a RB1 = L. A ve většině případů tomu tak skutečně bude. Je-li však na vývod RB0 připojena zátěž kapacitního charakteru, může se stát, a to zejména při vyšších kmitočtech oscilátoru, že napětí na RB0 nestačí za dobu jedné instrukce dosáhnout úrovně H a v druhé instrukci se načte opět úroveň L, takže ve výsledku ke změně úrovně na vývodu RB0 nikdy nedojde. Pokusme se tento problém opět demonstrovat na reálném příkladu.



Obr. 31. Zapojení LED s kondenzátorem na výstupech mikrokontroléru RB0 až RB3 (k programu z tab. 17)

V tab. 17 je uveden jednoduchý program, který po zapnutí napájení nebo po resetu mikrokontroléru nastaví na pinech RB0 až RB3 úroveň H a rozsvítí tak LED připojené k těmto vývodům (program lze v případě zájmu jednoduše rozšířit na všech osm vývodů portu B). Program je zakončen nekonečnou smyčkou, ve které se nic nevykonává. Po provedení daných instrukcí se tedy v programu již nic neděje a pro spuštění dalšího testu je nutné mikrokontrolér vyresetovat. Připojíme-li na RB0 až RB3 LED zapojené s předřadným rezistorem proti GND, mikrokontrolér jednoduše všechny LED rozsvítí. Na tom není vcelku nic zajímavého. Zkusme nyní na vývody RB0 až RB3 zapojit spolu s LED kondenzátory s kapacitou 10 nF podle obr. 31. Nejprve zapište středník před instrukci MOVWF OSCCON. Tím nastavíte kmitočet oscilátoru na výchozích 31,25 kHz. Po naprogramování mikrokontroléru uvidíte, že při tomto kmitočtu se všechny LED spolehlivě rozsvítí. Nyní středník opět smažte, program znovu zkompilujte a nahrajte do mikrokontroléru. Oscilátor má nyní kmitočet 8 MHz. Při tomto kmitočtu se již rozsvítila pouze poslední LED, která se rozsvítí vždy. Můžete experimentovat s různými kapacitami. Pokud vám při 10 nF diody stále svítí, vyzkoušejte kondenzátory s vyšší kapacitou, k jednotlivým diodám můžete navíc připojit kondenzátory s různými kapacitami. Při kmitočtu 31 kHz by bylo nutné použít kapacitu okolo 1 µF, aby se LED nerozsvítila.

Nepochybně vás napadá otázka, jak se těmto problémům vyhnout. V zásadě bychom neměli nikdy přistupovat přímo k registrům PORTx a obdobným pomocí instrukcí, které z registru zároveň čtou i do něj zapisují (např. instrukce BSF PORTB, x; ANDWF PORTB, f; IORWF PORTB, f; XORWF PORTB, f apod.). Instrukce, které z portu pouze čtou, používat lze (např. ANDWF PORTB, W; IORWF PORTB, W apod.) s tím omezením, že se vždy načítají skutečné úrovně na vývodech bez ohledu na hodnotu, kterou jsme do registru zrovna zapsali. Místo přímého přístupu k registru PORTx bychom měli pracovat se samostatným datovým registrem a jeho obsah poté do registru PORTx přesunout pomocí instrukce MOVWF.

Vít Špringl

(Pokračování příště)

Tab. 16. Výpis programu, který demonstruje chování instrukcí „Read-Modify-Write“

```
    title „Read-Modify-Write test 1“

; Seriál „Mikrokontroléry PIC“, díl 28
; PE 04/2010
;
; Vít Špringl
;
    LIST  p=16F88                  ; nastavení typu procesoru
    #INCLUDE <P16F88.INC>          ; definice proměnných pro tento procesor

;-------------------------------------------------------------
; NASTAVENÍ KONFIGURAČNÍHO SLOVA
;-------------------------------------------------------------

    __CONFIG      _CONFIG1, _CP_OFF & _CCP1_RB0
& _DEBUG_OFF & _WRT_PROTECT_OFF & _CPD_OFF & _LVP_OFF
& _BODEN_OFF & _MCLR_ON & _PWRTE_ON & _WDT_OFF
& _INTRC_IO
    __CONFIG      _CONFIG2, _IESO_OFF & _FCMEN_OFF

;-------------------------------------------------------------
; DEFINICE PROMĚNNÝCH
;-------------------------------------------------------------

d1  EQU 0x7F

;-------------------------------------------------------------
; VLASTNÍ PROGRAM
;-------------------------------------------------------------

RESET   ORG 0x0000                 ; processor reset vector
    CLRF      PORTB                ; RB<7:0> = L

    BSF       STATUS, RP0          ; banka 1
    CLRF      ANSEL                ; piny AN<6:0> jako digitální I/O
    CLRF      TRISB                ; všechny piny portu B jako výstupy
LOOP
    BSF       STATUS, RP0          ; banka 1
    BSF       TRISB, 0             ; RB0 jako vstup

    BCF       STATUS, RP0          ; banka 0
    BSF       PORTB, 7             ; RB7 = H

    BSF       STATUS, RP0          ; banka 1
    BCF       TRISB, 0             ; RB0 jako výstup

    CALL      DELAY
    GOTO      LOOP

DELAY                              ; čekací smyčka
    DECFSZ    d1, f
    GOTO      DELAY
    RETURN

    END
```

Tab. 17. Výpis programu demonstrujícího chování instrukcí „Read-Modify-Write“ při kapacitní zátěži

```
    title „Read-Modify-Write test 2“

; Seriál „Mikrokontroléry PIC“, díl 28
; PE 04/2010
;
; Vít Špringl
;

    LIST  p=16F88                  ; nastavení typu procesoru
    #INCLUDE <P16F88.INC>          ; definice proměnných pro tento procesor

;-------------------------------------------------------------
; NASTAVENÍ KONFIGURAČNÍHO SLOVA
;-------------------------------------------------------------

    __CONFIG      _CONFIG1, _CP_OFF & _CCP1_RB0
& _DEBUG_OFF & _WRT_PROTECT_OFF & _CPD_OFF & _LVP_OFF
& _BODEN_OFF & _MCLR_ON & _PWRTE_ON & _WDT_OFF
& _INTRC_IO
    __CONFIG      _CONFIG2, _IESO_OFF & _FCMEN_OFF

;-------------------------------------------------------------
; VLASTNÍ PROGRAM
;-------------------------------------------------------------

RESET   ORG 0x0000                 ; processor reset vector

    CLRF      PORTB                ; RB<7:0> = L

    BSF       STATUS, RP0          ; banka 1
    CLRF      ANSEL                ; piny AN<6:0> jako digitální I/O
    CLRF      TRISB                ; všechny piny portu B jako výstupy
    MOVLW     B'01110000'
    MOVWF     OSCCON               ; fosc = 8 MHz

    BCF       STATUS, RP0          ; banka 0

    BSF       PORTB, 0             ; RB0 = H
    BSF       PORTB, 1             ; RB1 = H
    BSF       PORTB, 2             ; RB2 = H
    BSF       PORTB, 3             ; RB3 = H

LOOP
    GOTO      LOOP

    END
```

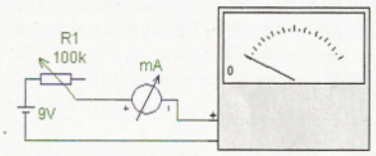
Měření parametrů měřicího přístroje

V této části si ukážeme, jak změřit základní parametry ručkového měřicího přístroje a jak upravit rozsah měření.

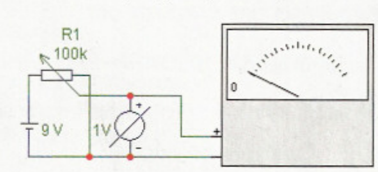
Do série s měřicím přístrojem, jehož parametry chceme zjistit, zapojíme baterii 9 V (většinou stačí i 1,5 V), proměnný rezistor (potenciometr) 100 kΩ a multimetr nastavený na rozsah měření malých proudů (například 200 µA), obr. 7. Před připojením baterie nastavíme maximální odpor potenciometru. Otáčením hřídele potenciometru zmenšujeme odpor, zároveň se zvětšuje výchylka ručky měřidla. Když dosáhne poslední rysky vpravo, opíšeme si proud pro plnou výchylku I_V indikovaný multimetrem. V našem případě je to např. 100 µA. Přepojíme multimetr pro měření napětí a upravíme zapojení podle obr. 8. Nastavíme opět plnou výchylku a odečteme napětí U_V. Na měřeném vzorku to bylo 123 mV.

Měření napětí

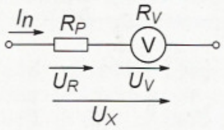
A co když chceme použít měřidlo k měření napětí z laboratorního zdroje do 40 V? Zmíněným měřidlem nelze měřit tak velké napětí přímo. Rozsah se mění u magnetoelektrických voltmetrů předřadným rezistorem, zapojení je na obr. 9. Pro výpočet platí následující vztahy: měřidlem o vnitřním odporu $R_V = U_V/I_V$ chceme měřit napětí U_X, které je n-krát větší než napětí pro plnou výchylku měřidla U_V (jmenovité napětí). Podle základních zákonů elektrotechniky lze pro odpor předřadného rezistoru odvodit vztah $R_p = (n - 1)R_V$. U vícerozsahových přístrojů se vhodné předřadné rezistory obvykle přepínají – obr. 10.



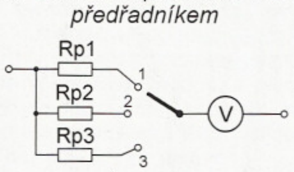
Obr. 7. Měření proudu pro maximální výchylku přístroje



Obr. 8. Měření napětí pro maximální výchylku přístroje



Obr. 9. Změna napěťového rozsahu předřadníkem



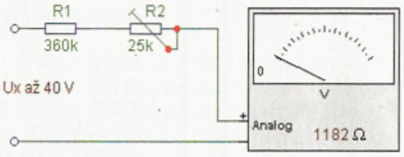
Obr. 10. Zapojení pro více napěťových rozsahů

Příklad výpočtu předřadníku

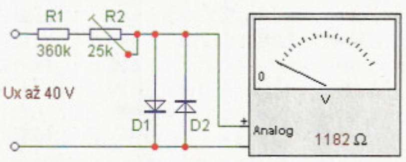
Měřidlo z obr. 6 (v minulém dílu) používáme pro měření napětí do 40 V. Plnou výchylku má však už při napětí 0,123 V. Převodní poměr je n = = 40 V/0,123 V = 325,2. Vnitřní odpor měřidla $R_V = U_V/I_V$ = 0,123 V/0,0001 A = = 1182 Ω. Předřadník musí mít odpor (352,2 - 1)1182 = 383 208 Ω. Vybereme kombinaci rezistorů 360 kΩ + 22 kΩ + +1,2 kΩ. Přesnější je použít kombinaci rezistoru 360 kΩ a potenciometrického trimru 25 kΩ, kterým naše měřidlo přesně nastavíme připojením na zdroj 40 V spolu s multimetrem (obr. 11). To odstraní problém s tolerancemi použitých rezistorů. Abychom měřidlo ochránili proti nechtěně přivedenému většímu napětí, připojíme paralelně na svorky měřidla křemíkové diody s minimálním proudem v závěrném směru (obr. 12). Jejich větší prahové napětí 0,7 V v propustném smětu je v tomto případě žádoucí vlastnost. Diody s malým prahovým napětím, například germaniové nebo Schottky, by mohly ovlivnit měřený údaj při větší výchylce ručky.

Stupnice

Zbývá narýsovat stupnici s rozsahem 0 až 40 V. Opatrně sejmeme průhledný kryt před ručkou, vložíme proužek papíru odpovídající rozměrům stávající stupnice, poznačíme si tužkou polohu ručky v nule a v maximu. Tento rozsah pak rozdělíme na zvolený počet stejných dílků (platí jen pro popsaný typ měřidel). V tomto případě na 40 dílků, pokud se spokojíme s rozlišením 1 V, nebo 80 dílků pro rozlišení 0,5 V. Vyznačíme odpovídající čísla, velké písmeno V doprostřed, protože čísla na stupnici ukazují volty, ostřihneme a opatrně připevníme do přístroje pod ručku. Samozřejmě se stupnice nesmí dotýkat žádné pohyblivé části. Pro vytištění lze využít program Meter [1].



Obr. 11. Zapojení předřadníku pro rozsah 40 V



Obr. 12. Zapojení ochranných křemíkových diod

Měření proudu

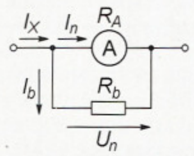
Pro ampérmetr lze použít tentýž magnetoelektrický přístroj. Nezřídka je však třeba měřit proud větší, než je maximální proud měřidlem I_V. Rozsah magnetoelektrického ampérmetru se mění paralelně připojeným rezistorem (tzv. bočníkem, obr. 13). Ampérmetrem o vnitřním odporu R_A je třeba měřit proud I_X n-krát větší než jmenovitý proud měřidla I_n. Opět lze pro odpor bočníku odvodit vztah: $R_b = R_V/(n - 1)$. U vícerozsahových přístrojů se vhodné bočníky zařazují přepínačem (obr. 14).

Bočník musí být dimenzován také výkonově, aby se během měření nezahřál – musí snést bez oteplení výkon $P = R_b I_{max}^2$., kde I_{max} je maximální proud bočníkem. Máme-li bočník sestaven z více stejných paralelně řazených rezistorů, výkon se mezi ně rovnoměrně rozdělí. Při použití 5 rezistorů musí každý snést s rezervou $^1/_5$ celkového výkonu. Aby se vyloučil vliv připojovacích vodičů, mají profesionální bočníky dvě dvojice svorek (obr. 15). Na větší očka se připojuje měřený proud, na menší měřicí přístroj.

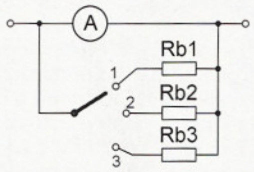
VP

(Pokračování příště)

[1] Program pro návrh a tisk stupnice: *http://www.cbdx.cz/clanek1064-22-miniserial-k-tematu-stupnice-pro-analogove-merici-pristroje.htm.*



Obr. 13. Změna rozsahu ampérmetru bočníkem



Obr. 14. Zapojení ampérmetru pro více proudových rozsahů



Obr. 15. Profesionální bočník 10 A/0,01 Ω

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Jednoduchý zdroj stabilizovaného jednosmerného napätia

Pre elektronika-amatéra je nevyhnutné mať pre svoje hobby aspoň univerzálny merací prístroj (DMM) a zdroj jednosmerného stabilizovaného napätia. Kúpiť si DMM nie je dnes problém. Horšia situácia je so zdrojmi. Sú kvalitné, ale finančně náročné. Preto ponúkam čitateľom PE následovné riešenie jednoduchého zdroja.

Parametre zdroja

- Regulovateľné napätie 2 až 24 V,
- maximálny prúd 3 A (viď text),
- prúdová poistka 12, 30, 120, 300, 1000, 2000 a 3000 mA,
- meranie napätia v dvoch rozsahoch (12 a 24 V) na 12-dielnej stupnici s LED,
- meranie prúdu v rozsahoch zhodných s prúdovou poistkou na stupnici s LED,
- signalizácia preťaženia,
- výstupný prúd aj napätie pri preťažení alebo skrate sú prakticky nulové,
- vystupný odpor zdroja je približne 90 mΩ.

Popis zapojenia

Schéma zdroja je na obr. 1. Maximálne výstupné napätie a prúd závisia od parametrov transformátora TR1. Preto sú v texte uvedené výpočty hodnôt odporu niektorých rezistorov, aby bolo možné zdroj postaviť aj s iným typom TR1. Ja som použil transformátor 2x 28 V, 90 VA. Pri použití iného TR1 je treba zaistiť, aby maximálne napájacie napätie IO1 bolo menšie ako 40 V.

Striedavé napätie z TR1 je usmernené diódami D1, D2. Kondenzátory C1, C2 zmenšujú rušenie, ktoré vzniká pri otváraní a zatváraní D1, D2. Kondenzátor C3 filtruje rušivé vf napätia, C4 sú dva paralelne zapojené elektrolytické kondenzátory na vyhladenie jednosmerného napätia.

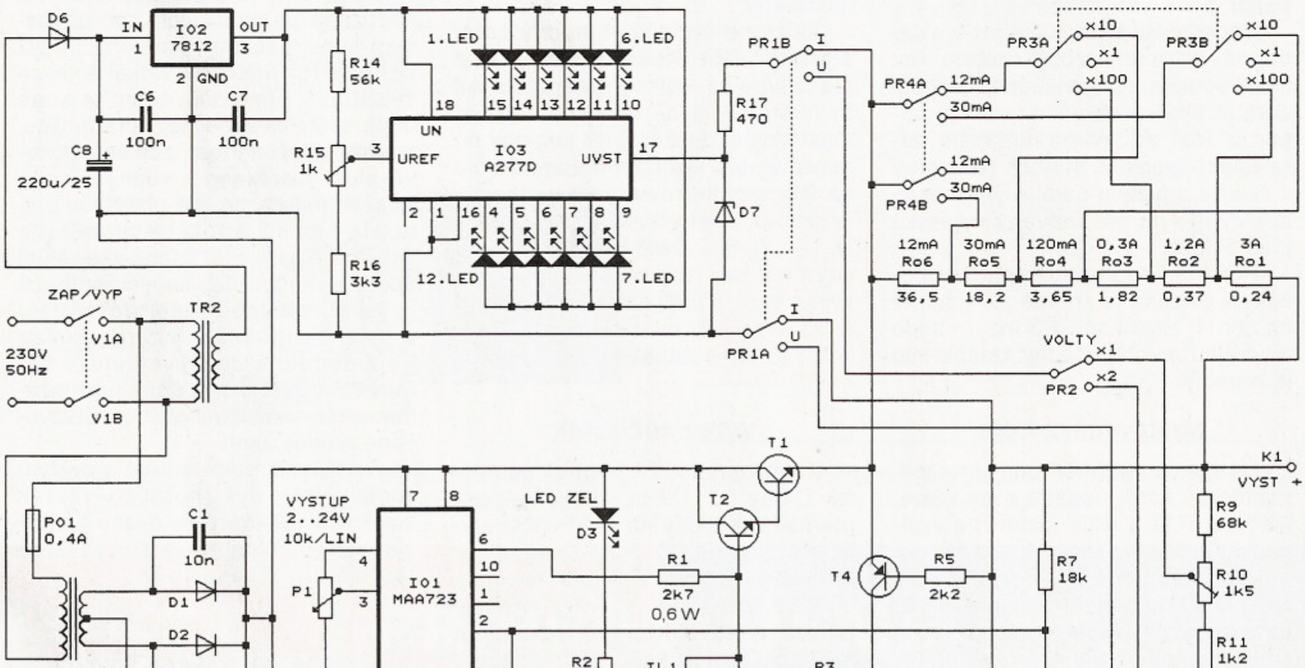
Integrovaný obvod IO1 je stabilizátor napätia typu MAA723 (LM723). Napätím z výstupu *6* IO1 sa otvára tranzistor T2, ktorý s T1 v Darlingtonovom zapojení tvoria zosilňovač prúdu.

Prechodom výstupného prúdu cez Ro1 až Ro6 vzniká na týchto rezistoroch napätie, ktoré pri prekročení hodnoty okolo 0,7 V otvorí tranzistor T4. Tým na rezistore R4 vznikne napätie, ktoré otvorí tyristor TYR1. TYR1 pripojí bázu T2 na zem. T2 sa uzavrie, čím sa uzavrie aj T1. Napätie na výstupe klesne na úroveň desiatok mV. Tým sa uzavrie aj tranzistor T3, rozsvieti sa červená LED D4 a signalizuje preťaženie zdroja. Zelená LED D3 signalizuje pripojenie zdroja na sieť.

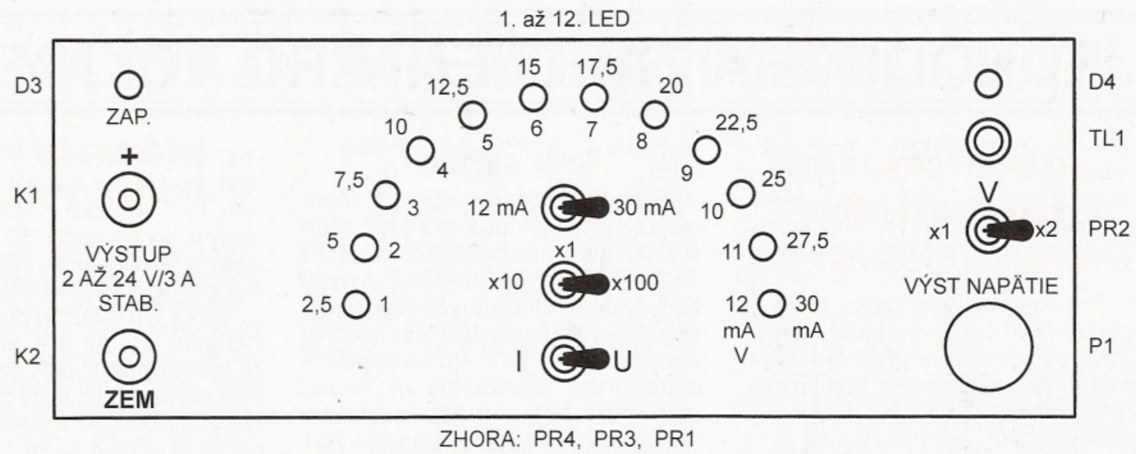
Tento typ elektronickej poistky považujem, najmä pre začiatočníkov, za výhodný. Výstupný prúd pri preťažení alebo skrate je len zbytkový prúd medzi kolektorom a emitorom T1 a je menší ako 0,5 mA. Pri prúdových poistkách, kedy tečie pri preťažení trvale vypínací prúd, môže po určitom čase dôjsť k poškodeniu pripojeného zariadenia. V našom prípade nemôže prísť k takejto situácii. Po odstránení preťaženia a stlačení TL1 sa T1 a T2 otvoria a zdroj je opäť pripravený na použitie. Dióda D5 zabraňuje poškodeniu zdroja pri pripojení napätia s opačnou polaritou na výstup zdroja.

Výstupné napätie a prúd meriame pomocou IO3 typu A277D na 12-dielnej stupnici s LED. Presnosť merania je lepšia ako 5 %, čo je pre bežné potreby dostačujúce. Napríklad napätie na rozsahu 12 V sa dá odčítať s presnosťou asi 0,25 V. Ak je niekedy potrebná väčšia presnosť, použijeme DMM.

Maximálne napájacie napätie pre A277D je 18 V. Ak nezapojíme vstup *2* IO3, prúd LED, ktoré sú v našom



Obr. 1. Schéma jednoduchého zdroja stabilizovaného jednosmerného napätia



Obr. 2. Možné rozmiestnenie prvkov na prednom paneli

prípade zapojené pre bodovú prevádzku, bude 10 mA. Celková spotreba IO3 je max. 20 mA. Z týchto parametrov vychádza zapojenie zdroja pre IO3. TR2 je transformátor s výkonom 2 VA a s výstupným napätím 16 V. Referenčné napätie pre IO3 musí byť stabilizované, preto som pre napájanie použil integrovaný stabilizátor napatia 7812 v zapojení podľa doporučenia výrobcu.

Pri zostavovaní reťazca Ro1 až Ro6 zmeriame vypínacie napätie U_{vyp} poistky, čo je najpresnejšie, alebo predpokladáme, že toto napatie je asi U_{vyp} = 0,7 V. Ako presne sme zmerali vypínacie napätie a zostavili reťazec Ro1 až Ro6 podľa podmienky:

$$Rox = U_{vyp}/I_x,$$

kde I_x je požadovaný vypínací prúd poistky, tak bude presné aj meranie prúdu.

Reťazec Ro začneme rátať a skladať od Ro1 a pri každom ďalšom Rox nezabudnime od vypočítanej hodnoty odrátať predchádzajúce hodnoty odporov. Ro1 zostavíme najľahšie paralelným spojením štyroch rezistorov 1 Ω/3 W a piatym paralelným presne dostavíme na požadovaný vypínací prúd 3 A.

Prepínanie rozsahov prúdovej poistky a napätia je zrejmé zo schémy na obr. 1. Prepínač PR3 má v strede neutrálnu polohu, žiadny kontakt nie je zopnutý.

Nastavenie zdroja

Na kondenzátor C4 pripojíme jednosmerný zdroj napätia s poistkou. Na R10, R12 a R15 nastavíme vypínacie napätie poistky, ktoré sme namerali, alebo 0,7 V. Overíme si, či otáčaním P1 sa mení výstupné napätie v rozsahu 2 až 24 V. Hornú hranicu výstupného napätia môžeme zvýšiť znížením odporu rezistora R8. Zvýšením odporu tohto rezistora znížime hornú hranicu výstupneho napätia. Skontrolujeme funkcie prepínačov a vypínací prúd poistky, aspoň orientačne.

Ak všetko funguje, tak zvolíme prúdový rozsah napr. 30 mA, u ktorého sa dá ľahko realizovať zmena záťaže, alebo pri konštantnej záťaži zmena prúdu zmenou výstupného napätia. Nastavíme výstupný prúd na 25 mA pomocou DMM. R15 nastavíme tak, aby plným jasom svietila len 10. LED indikujúca 25 mA. 9. a 11. LED môžu len slabo svietiť, a to rovnakou intenzitou. Tým je U_{ref} pre IO3 nastavené a už ho nebudeme meniť. Ak sme presne zostavili aj ostatné Rox, tak na všetkých rozsahoch musí byť meranie prúdu rovnako presné.

Potom prepneme PR1 na meranie napätia a PR2 na rozsah V x1. Na výstupe zdroja nastavíme 11 V, zas pomocou DMM. R10 nastavíme tak, aby plne svietila len LED indikujúca 11 V. PR2 prepneme na rozsah V x2, na výstupe nastavíme 22 V a R12 nastavíme tak, aby zas plne svietila len LED indikujúca 11 V. Tým je zdroj nastavený.

Môžeme odpojiť pomocný zdroj a pripojiť TR1. Nezabudnime, že už pracujeme so sieťovým napätím. Ak by niekto chcel iné výstupné napätia, musí zmeniť delič R7, R8 tak, aby pri maximálnom výstupnom napätí bolo na R8 napätie rovné referenčnému napätiu U_{ref1} z výstupu *4* IO1, ktoré je $U_{ref1} \approx 7,15$ V. Delič R9 až R13 treba navrhnúť tak, aby pri požadovaných výstupných napätiach zdroja na R10 a R12, pri ich nastavení na stred, bolo výstupné napätie deliča približne 0,7 V.

Výber súčiastok

Transformátor TR1 bol už popísaný. Diódy D1, D2 sú akékoľvek usmerňovacie diódy na prúd väčší ako 3 A, napr. P600D, KYY72 apod. Je potrebné ich upevniť aspoň na malý chladič. Tranzistor T1 je NPN napr. BDW51C, KD50X apod. Nesmieme zabudnúť na dostatočne dimenzovaný chladič pre tento tranzistor. Maximálny rozptýlený výkon môže byť až 60 W. Tranzistor T2 je NPN, napr. BD139-16, KD135, BD354 apod. T3 je univerzálny tranzistor NPN a T4 PNP. Diódy D5, D6 sú usmerňovacie diódy 1N400X alebo KYxxx. Kondenzátor C4 sú dva elektrolytické kondenzátory 2200 μF/50 V spojené paralelne. Tyristor TYR1 je BRX46, KT50X apod. D7 je Zenerova dióda so záverným napätím 6 až 10 V. Prepínače PR3 a PR4 musia byť dimenzované na maximálny výstupný prúd zdroja.

Zdroj je najvhodnejšie vstavať do továrenskej plastovej skrinky vhodných rozmerov. Na zadný panel umiestnime poistku PO1 a sieťový vypínač V1, na predný panel všetky LED, potenciometer P1 a prepínače. Možné rozmiestnenie prvkov na prednom paneli je na obr. 2.

Ing. Ivan Hálik

Kapacitní dotykový spínač

Dotykové spínače pracující na nejrůznějších principech jsou oblíbeným konstrukčním námětem, i když se redaktor málokdy setkal s jejich využitím v praxi. Důvodem je snad malá spolehlivost a nejistota funkce, protože záleží na tom, zda se dotykové plošky dotkneme suchým nebo vlhkým prstem, na síle přitisknutí prstu, na indukci síťového brumu, na vnější vlhkosti (déšť) nebo znečištění apod. Výhodou dotykových spínačů je jejich odolnost vůči poškození a možnost je snadno zamaskovat. Popudem k jejich stavbě může být i určitá magie, kdy pouhým přiložením prstu rozsvítíme světlo, rozezvučíme zvonek apod.

Kvůli vyzkoušení funkce a ověření spolehlivosti byl zhotoven vzorek dotykového spínače na desce s plošnými spoji. Fotografie desky osazené součástkami je na obr. 3.

Popis funkce

Schéma dotykového spínače je na obr. 4. Zařízení pracuje na kapacitním principu - je využívána skutečnost, že při dotyku kovové plošky (nazývané dále kapacitní čidlo - C čidlo) se mnohonásobně zvětší její kapacita vůči zemi.

Změnu kapacity C čidla je možné vyhodnocovat různými způsoby, např.

podle změny kmitočtu *LC* oscilátoru nebo podle rozvážení můstku s kapacitním děličem. V našem případě je C čidlo spolu s oddělovacím kondenzátorem C2 a rezistorem R2 zapojeno jako *RC* integrační článek a změna kapacity C čidla se vyhodnocuje jako následek změny časové konstanty tohoto článku.

Na vstup *RC* článku s C čidlem se přivádí obdélníkový signál o kmitočtu asi 286 kHz se střídou přibližně 1 : 1 z *RC* oscilátoru s hradlem IO1A typu 4093 (se Schmittovým klopným obvodem - SKO), k výstupu článku je připojen komparátor s hradlem IO1B. K R2 je připojena D2, takže C čidlo se z výstupu IO1A pomalu nabíjí přes R2 a rychle vybíjí přes D1. Na vstupu IO1B je tak signál tvaru rampy se šikmou vzestupnou a strmou sestupnou hranou.

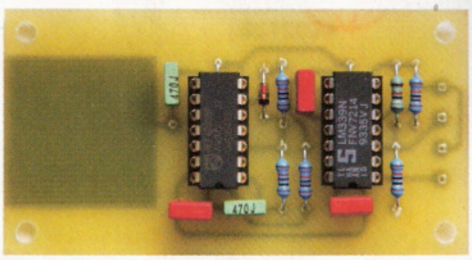
Bez dotyku je kapacita C čidla malá, vzestupné hrany signálu na vstupu IO1B jsou dosti strmé a pravoúhlý signál na výstupu IO1B má tak zachovánu střídu přibližně 1 : 1.

Při dotyku C čidla se strmost vzestupných hran signálu na vstupu IO1B podstatně zmenší a šířka ramp v oblasti rozhodovací úrovně IO1B se značně zúží. Následkem toho se značně zúží i impulsy úrovně L na výstupu IO1B.

Impulsní signál z výstupu IO1B je filtrem s R3 a C3 převáděn na ss napětí, jehož velikost závisí na střídě impulsního signálu. Při napájecím napětí +5,01 V bylo bez dotyku C čidla změřeno na C3 napětí 2,53 V, při lehkém dotyku bylo na C3 napětí 3,20 V a při dotyku nasliněným prstem bylo na C3 napětí 3,64 V.

Dalším komparátorem IO2B typu LM339 je ss napětí z C3 porovnáváno s referenčním napětím 2,97 V odvozeným z napájecího napětí 5,01 V děličem s R4 a R5. Bez dotyku C čidla je na výstupu IO2B vysoká úroveň H, při dotyku je na výstupu IO2B nízká úroveň L.

Přístroj je napájen stabilizovaným napětím 5 V ze síťového zdroje, napájecí proud je maximálně 1,5 mA.



Obr. 3. Kapacitní dotykový spínač

Konstrukce a oživení

Dotykový spínač je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 5 a obr. 6).

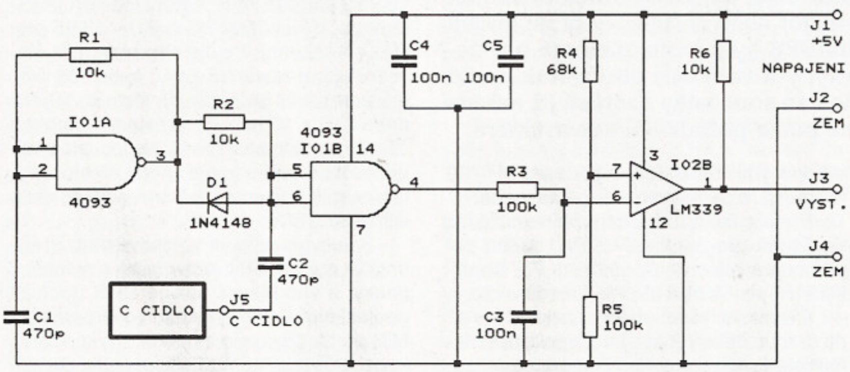
IO jsou vloženy do objímek, aby mohly být případně použity i v jiných zapojeních. Před zapájením objímek nezapomeneme zapojit dvě drátové propojky, které leží pod nimi! Propojky zhotovíme z odstříhaných vývodů rezistorů.

Dotykový spínač neobsahuje žádné nastavovací prvky, a pokud jsme pečlivě připájeli správné součástky, musí pracovat na první zapojení.

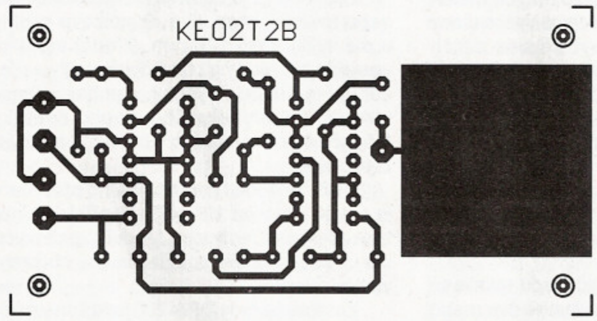
Seznam součástek

R1, R2, R6	10 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3, R5	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R4	68 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
C1, C2	470 pF, fóliový
C3, C4, C5	100 nF, fóliový
D1	1N4148
IO1	CMOS 4093 (DIL14)
IO2	LM339 (DIL14)
precizní objímka DIL14	(2 kusy)
deska s plošnými spoji č. KE02T2B	

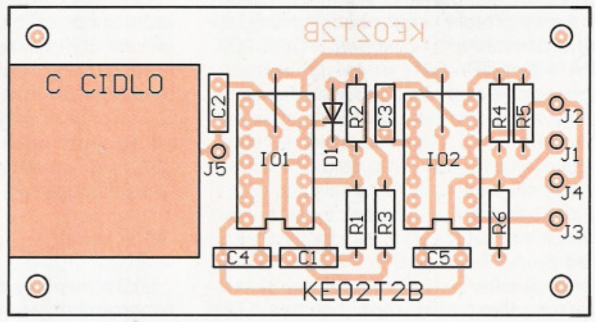
Elektor, 7-8/2008



Obr. 4. Kapacitní dotykový spínač. Vstupy nevyužitých hradel v IO1 a komparátorů v IO2 jsou uzemněné



Obr. 5. Deska s plošnými spoji kapacitního dotykového spínače (měř.: 1 : 1, rozměry 77,5 x 40,6 mm)



Obr. 6. Rozmístění součástek na desce kapacitního dotykového spínače

Moderní výkonové zesilovače řady DPA po 17 letech (1)

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Jan Aišman

V roce 1992 vycházel na pokračování v AR článek „Moderní výkonové zesilovače řady DPA“ zkušeného konstruktéra Pavla Dudka. V tomto obsáhlém článku jsou velmi podrobně a odborně popsány vlastnosti, parametry, konstrukční zásady a obvodové řešení kvalitních výkonových zesilovačů. Pan Pavel Dudek zveřejnil v tomto článku schémata zapojení, seznam součástek i postup oživení. Nicméně desky s plošnými spoji (dále jen DPS) pravděpodobně z komerčních důvodů nikdy zveřejněny nebyly. Vzhledem k tomu, že topologie součástek a vedení spojů na desce má zásadní vliv na výsledné parametry zesilovače, tak pravděpodobně všichni konstruktéři těchto zesilovačů (viz odkazy a diskusní fóra na webu) používali originální DPS. Konstrukční řešení zesilovačů řady DPA bylo poplatné tehdejší době. Zesilovače Pavla Dudka vznikaly jistě již v době „hluboké totality“ a jak sám autor píše, byl velký problém sehnat například vhodné relé, kondenzátor, tranzistor nebo chladičový profil (mohu potvrdit z vlastní zkušenosti). Originální DPS byly proto záměrně navrženy tak, aby bylo možné použít různé typy a velikosti součástek podle toho, co se zrovna podařilo sehnat. Dnes se součástky naštěstí již neshánějí, ale kupují nebo objednávají přesně podle požadavků konstruktéra.

Moje konstrukce zesilovačů DPA vznikaly na přání mých přátel konstruktérů, audiofilů a muzikantů hlavně z toho důvodu, že jejich parametry a vlastnosti, zvláště s ohledem na výsledný zvuk, nebyly pravděpodobně ničím překonány.

Největší zásluhy na vývoji, výrobě a oživování mých konstrukcí má můj kolega a kamarád pan Petr Moučka.

V průběhu let 1995 až 2007, tedy v době, kdy již nebyl problém koupit nebo objednat takřka cokoliv, jsem navrhnul DPS s použitím moderních, běžně dostupných součástek a moji přátelé konstruktéři vyrobili několik různých verzí zesilovačů DPA 220, DPA 440 a DPA 380, včetně pomocných, ochranných a indikačních obvodů. Tyto zesilovače slouží dodnes k plné spokojenosti uživatelů v domácí audiosoustavě, na podiu hudební skupiny a také pro ozvučení kinosálu. Rozhodl jsem se proto na naléhání redakce, že se o výsledky své práce a práce mých přátel konstruktérů podělím i s čtenáři PE. Před zveřejněním prošly DPS zesilovačů mírnými kosmetickými úpravami, takže zesilovače na fotografiích se mohou mírně lišit od toho, co je uveřejněněno.

Jednotlivé verze zesilovačů se vzájemně liší konstrukčním provedením, typem pouzdra a počtem výkonových tranzistorů, způsobem připojení k ochranným obvodům, a některé typy mají ve zpětné vazbě DC servo (typ DPA 380 ho má vždy). Vzhledem k tomu, že různých typů a verzí bylo vyrobeno mnoho, tak jsem pro přehlednost zesilovače pojmenoval vždy podle základního typu a čtyřmístným kódem, např. DPA 440-2412. První číslo za pomlčkou je typ pouzdra výkonových tranzistorů (1 - TO3, 2 - MT200, 3 - - SOT93, 4 - TO220 atd.), druhé jejich počet (2 až 8), třetí DC servo ve zpětné vazbě (1/0) a poslední čtvrté číslo je způsob konstrukčního provedení. V tomto případě se tedy jedná o zesilovač řady DPA 440 osazený čtyřmi výkonovými tranzistory v pouzdru MT200 (SanKen), s DC servem ve zpětné vazbě.

Protože časopis PE bohužel nemůže být využít jen pro zesilovače DPA, budou popsány jen hlavní typy (celkem 7). Například jen pro DPA 440 jsou 4 různé verze.

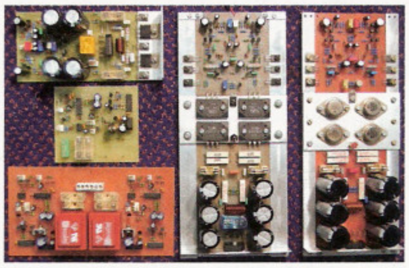
Obvodové řešení většiny zesilovačů je až na drobné detaily (například bipolární elektrolytický kondenzátor namísto dvou polarizovaných zapojených v sérii proti sobě v obvodu zpětné vazby) shodné s originálem od Pavla Dudka.

Modulů pomocných, ochranných a indikačních obvodů byly navrženy a vyzkoušeny celkem čtyři základní typy. Většina z nich obsahuje na jedné desce i obvody „softstartu“ (omezení proudového impulsu při zapnutí). Naopak symetrický vstupní zesilovač je na samostatné desce, která obsahuje také vstupní konektory a přepínače pro můstkové zapojení zesilovačů.

Konstrukční řešení zesilovačů

Všechny typy zesilovačů jsou takzvané bimonaurální, jsou to tedy vlastně dva (nebo více) zcela oddělených zesilovačů ve společné skříni. Každý přístroj se tedy skládá ze dvou síťových transformátorů (případně jednoho se dvěma oddělenými vinutími), dvou výkonových zesilovačů a dvou modulů ochran, „softstartu“ a indikace (na jedné desce). Kromě minimalizace přeslechů mezi kanály je toto řešení výhodné i z hlediska spolehlivosti, obzvláště při mobilním použiti (PA systémy).

Mechanické provedení všech verzí zesilovačů řady DPA 380 a DPA440 je shodné. DPS je upevněna pomocí dvou hliníkových hranolů 10 x 20 mm k chladičovému profilu o rozměru 300 x 130 mm, který zároveň tvoří bok skříňky. Délka hranolů je 280 mm. Nosník výkonových tranzistorů z hliníkového plechu tloušťky 2 až 3 mm, úhelník 10 x 30 mm



na kterém je upevněn usměrňovací můstek a dva montážní pásky šířky 8 mm na straně vstupního konektoru, jsou přišroubovány k těmto hranolům a tvoří s DPS kompaktní celek. Ten je pak přišroubován celkem osmi šrouby M4 k chladičovému profilu. Přestup tepla mezi nosníkem výkonových tranzistorů a chladičem je velmi dobrý. Výška zesilovačů je včetně bočních hranolů 10 x 20 mm 126 mm, mohou tedy být umístěny do 19" skříňky výšky 3U - 133,5 mm (1U = 44,5 mm). Pokud chceme snížit stavební výšku zesilovače o 10 nebo i 20 mm, můžeme použít boční hranoly rozměru 10 x 15 nebo i 10 x 10 mm. Tranzistory v pouzdru TO125 se na menší hranol vejdou, ale pravděpodobně se tím mírně zhorší přestup tepla z nosníku výkonových tranzistorů do chladičového profilu.

Šrouby upevňující výkonové tranzistory, úhelník pro usměrňovací můstek a montážní pásky je vhodné na straně DPS podložit podložkami tloušťky 1 mm (dvě podložky M3) proto, aby teplo z nosníku výkonových tranzistorů a usměrňovacího můstku zbytečně neohřívalo přímo DPS. Tím se zároveň zapustí celá DPS mezi boční hranoly o tloušťku podložky.

Zadní panel je upevněn pomocí úhelníku nebo hranolu mezi oba chladičové profily a má výšku také 126 mm. Přední panel je upevněn zepředu na chladičové profily a přesahuje je šířkou i výškou. Spodní a zároveň horní víko skříně z hliníkového plechu tloušťky 1,5 mm je přišroubováno k bočním hranolům zesilovače.

Další možností mechanického provedení je použít hotovou 19" skřín například z nabídky Fisher Electronic. Moduly zesilovačů lze umístit dovnitř a použít nucené chlazení ventilátorem.

Zesilovače řady DPA 220 jsou konstrukčně řešeny trochu jinak.

Zesilovače DPA 220-3202 a 3203 nemají výkonové tranzistory uprostřed DPS na nosníku, nýbrž v zadní části desky na úhelníku 30 x 20 x 80 mm a tloušťky 2 až 3 mm. Tento úhelník je pak přišroubován přes zadní nebo boční panel skřínky k libovolnému chladičovému profilu přiměřené velikosti.

Zesilovač DPA 220-3205 má výkonové tranzistory uprostřed na nosníku a krátký boční hranol je zapuštěn do výřezu DPS. Tímto konstrukčním uspořádáním se podařilo dosáhnout výšky celého zesilovače pouze 80 mm (méně než 2U).

Všechny typy zesilovačů by měly být ve skříni orientovány vstupem dozadu tak, aby propojení mezi vstupním konektorem a zesilovačem bylo co nejkratší.

Síťový transformátor je u všech zesilovačů toroidní, samostatný pro levý a pravý kanál. Výhodou toroidních transformátorů je jejich menší rozptylové pole, menší rozměry a podstatně menší hmotnost. Transformátory jsou umístěny vedle sebe, případně nad sebou v přední části skříně. Je samozřejmě možné použít jeden společný transformátor pro dva nebo více zesilovačů, nicméně doporučuji vždy použít pro každý zesilovač samostatné vinutí z důvodu eliminace přeslechů a zemních smyček.

Desky s plošnými spoji všech verzí zesilovačů i modulů ochran jsou jednostranné s nemnoha drátovými propojkami. Pro kusovou (domácí) výrobu je to optimální řešení. Výjimku tvoří zesilovač DPA 220-3203 a modul ochran PSM 33, ty byly navrhovány pro hromadnou výrobu více kusů, a proto mají DPS dvoustrannou s prokovenými otvory a nepájivou maskou.

Vzhledem k proudovému zatížení spojů na desce je vhodné použít pro výrobu DPS zesilovačů materiál FR4 tloušťky 1,5 nebo 2 mm s plátováním Cu 75 μm (běžně se používá plátování 35 nebo 18 μm) a proudově namáhané spoje ještě silně pocínovat.

Výkonové tranzistory jsou přišroubovány k nosníku nebo úhelníku a DPS přes izolační slídové nebo teflonové podložky a izolační průchodky. Tranzistory budicího a rozkmitového stupně v pouzdře TO125 nebo SOT32 jsou přišroubovány přímo do bočních hliníkových hranolů také přes izolační podložky. Pro dobrý přestup tepla jsou styčné plochy potřeny teplovodivou pastou.

Usměrňovací diodový můstek 250 V/8 A se při dlouhodobém větším zatížení může mírně zahřívat. Je proto upevněn na úhelníku, který zajišťuje odvod tepla do chladicího profilu. Zesilovače DPA 220 mají menší výkon, proto stačí diodový můstek bez chlazení.

Filtrační kondenzátory zdroje jsou v provedení „Snap-In" ∅ 25 mm s roztečí vývodů 10 mm. Zesilovače DPA 380 a DPA 440 jsou osazeny celkem šesti kondenzátory 4700 μF/63 V. Tři paralelně v kladné a tři paralelně v záporné větvi napájení. Výsledná filtrační kapacita je tedy 28 200 μF. Zesilovače DPA 220 mají čtyři kondenzátory 4700 μF/63 V, dva a dva paralelně s celkovou kapacitou 18 800 μF. Pokud použijeme napájecí napětí zesilovače menší než ±50 V, můžeme osadit kondenzátory 6 800 μF/50 V (jsou stejně velké) a získáme tak celkovou filtrační kapacitu 40 800 μF pro DPA 380 a DPA 440 nebo 27 200 μF pro DPA 220. Větší kapacita se pak ve výsledném zvuku projeví lepším a „pevnějším" podáním nejnižších basů. Kondenzátory pro filtraci napájení vstupních obvodů jsou z důvodu lepší spolehlivosti a nižšího ESR tantalové.

Blokovací kondenzátory napájecího napětí jsou použity typu FKP nebo FKS s malým ESR 100 nF/100 V. Kondenzátor mezi kladnou a zápornou větví napájení je z rozměrových důvodů v provedení X2 100 nF/275 V s roztečí 15 mm.

Vazební kondenzátor na vstupu zesilovače musí být kvalitní svitkový MKS, MKT.

Rezistory jsou miniaturní metalizované velikosti 0207 nebo 0204. Výkonové rezistory 2 W jsou metal-oxidové velikosti 0414, výkonové rezistory 3 W a 5 W jsou drátové v keramickém pouzdře velikosti CR256 nebo KH206-8 (Vitrohm - series). Rezistory R25 a R26 68 Ω, přes které je napájen rozkmitový stupeň zesilovače, je vhodné použít v provedení „rezistor s funkcí pojistky" (např. fusible rezistor FRN1W Royalohm, velikosti 0411). Na tomto místě výkonově zcela vyhovuje běžný rezistor velikosti 0207. Pokud se však prorazí koncové tranzistory, tak tento rezistor většinou „vyčoudí" a může také poškodit DPS.

Odporové trimry jsou z důvodu dlouhodobé stability, spolehlivosti a přesnosti nastavení ve všech zesilovačích i modulech ochran použity 25otáčkové cermetové (typ Spectrol 64Y).

Výstupní relé je umístěno přímo na DPS zesilovačů. U všech verzí DPA 380 a DPA 440 je typu Finder 4361.0300 (G2R-2A Omron) s jedním zdvojeným spínacím kontaktem. Jeho dovolené proudové zatížení je 16 A trvale a 25 A špičkově. U všech zesilovačů DPA 220 je to Finder 3611.4301 (G5LE Omron) 10/15A.

Výstupní obvod *RLC* zlepšuje stabilitu zesilovače při komplexní zátěži. Tlumivku tvoří 13 až 18 závitů lakovaného drátu o ∅ 1,2 až 1,8 mm (podle typu zesilovače) na trnu o ∅ 8 mm, rezistor je umístěn souose v této cívce.

Teplotní senzor chladiče je NTC termistor v kovovém šestihranném pouzdře se závitem M4 nebo miniaturní perličkový typ. Termistor se závitem je zašroubován do nosníku výkonových tranzistorů a jeho vývody vedou přímo do modulu ochran. Perličkový typ je umístěný na DPS v otvoru o ∅ 4 mm v nosníku výkonových tranzistorů a přestup tepla mezi nosníkem a termistorem je zajištěn pomocí teplovodivé pasty, kterou je otvor vyplněn.

Konektory pro napájení a výstup zesilovače jsou typu Faston 6,3 v provedení do DPS. U typů DPA 220-3202 a DPA 220-3203 je pro napájení a výstup použita pětipólová násuvná šroubovací svorkovnice ARKZ950. Vstupní konektor je u všech typů PSH02-PFH02. Propojení s modulem ochran je podle verze buď třemi konektory PSH02-PFH02, nebo jedním plochým kabelem se samořeznými konektory MLW-PFL.

Propojovací vodiče a způsob propojení modulu zesilovače s transformátorem a se vstupním a výstupním konektorem se nezanedbatelnou měrou podílejí na výsledných vlastnostech zesilovače (přeslechy, odstup rušivých napětí).

Silové rozvody - tedy od sekundárního vinutí transformátoru a pár vodičů vedoucích k výstupnímu konektoru - jsou vedeny lankem s co největším průřezem - minimálně 1,5 mm^2. Signálové vodiče by měly být co nejkratší, proto by vstupní svorky zesilovače měly být umístěny co nejblíže vstupnímu konektoru.

Všechny „párové" vodiče jsou vzájemně zkroucené (síťový přívod, primární a sekundární vinutí transformátorů, výstup, vstup). Zkroucené vodiče mají menší rozptylové pole, a tak jsou více odolné proti indukci rušivého pole. Proto je lepší použít zkroucené vodiče než stíněný kablík. Rušivé pole v přístroji má totiž spíše charakter elektromagnetický, a tak stínění měděným opletením příliš nechrání. Vhodné je i použít symetrický stíněný kablík, a to i v případě, kdy není vstup řešen symetricky. Stínění uzemníme jen na jednom konci.

Použijete-li regulaci vstupní citlivosti, umístěte potenciometry pokud možno na zadní panel. Jen tak lze dosáhnout maximálního odstupu, neboť vstupní vodiče zůstávají krátké. Na provedení a délce vodičů mezi zesilovačem a modulem ochran příliš nezáleží. Lze použít tenká lanka dodávaná s konektorem PSH (pro modul typu 10 a 11) nebo plochý kabel AWG (pro modul typu 22 a 33).

Obvodové řešení zesilovačů

V této části je stručně popsáno obvodové řešení zesilovačů řady DPA. Zájemce o detailní a odborný popis této rozsáhlé problematiky si dovoluji odkázat na původní článek Pavla Dudka „Moderní výkonové zesilovače řady DPA".

Všechny zesilovače jsou sestaveny z několika funkčních celků a mají shodné blokové schéma (kromě DPA 220-3203, ten má navíc integrován obvod stejnosměrné ochrany).

Napájecí napětí zesilovačů je díky celosymetrické koncepci možno zvolit v širokém rozsahu. Zesilovače DPA 220 a DPA 440 jsou schopny pracovat již při napětí ±3 V, DPA 380 potřebuje alespoň ±10 V. V závislosti na požadovaném výkonu a použitých součástkách (výkonové tranzistory, filtrační kondenzátory) zvolíme velikost jádra, průřez drátů a napětí na sekundárním vinutí síťového transformátoru. Jeho střídavé napětí by nemělo překročit 2x 45 V.

Usměrňovač a filtrační kondenzátory jsou součástí modulu výkonového zesilovače. Tato koncepce má několik podstatných výhod. Hlavní z nich je minimalizace délky napájecích vodičů mezi zdrojem a výkonovými tranzistory. Malá impedance napájecích přívodů zlepšuje stabilitu zesilovače, což následně umožňuje zvětšit jeho SR (slew rate - rychlost přeběhu). Důležitým parametrem kondenzátorů je maximální povolený nabíjecí a vybíjecí proud. Tento parametr vyjadřuje kvalitu provedení přívodů k elektrodám a kvalitu vlastních elektrod, případně i dynamický odpor kondenzátoru. Tyto vlastnosti kondenzátoru mají spolu s celkovou filtrační kapacitou vliv na kvalitu zvuku zesilovače, protože kromě vlastní filtrace napětí má kondenzátor i funkci akumulátoru energie. Při krátkodobých špičkách v hudebním signálu je energie odebírána především z kondenzátorů, neboť jejich dynamický odpor je menší než odpor síťového transformátoru; čím je dynamický odpor menší, tím lépe, neboť tím je zdroj „krátkodobě tvrdší", možnost limitace je menší a zesilovač je poslechově lepší.

Napěťový zesilovač je určen k zesílení vstupního signálu na úroveň potřebnou k plnému otevření výkonových tranzistorů. Je navržen tak, aby měl dobrou linearitu velkou rychlost přeběhu a malou výstupní impedanci. Spolu se vstupním zesilovačem má tento stupeň vysoký zisk naprázdno, a velkou šíři přenášeného pásma. Tento stupeň obsahuje také obvod pro potlačení saturace koncového a rozkmitového stupně zavedením nelineární zpětné vazby. Na vstupu je filtr *RC* zabraňující průniku vf signálu.

Výstupní obvod výkonově zesiluje napětí dodávané rozkmitovým stupněm. Nároky na tuto část zesilovače jsou značné. Výkonové součástky musí pracovat s velkými proudy i napětími, navíc ve velkém rozsahu teplot. Zesilovače řady DPA 440 a DPA 220 mají bipolární tranzistory, zesilovače řady DPA 380 jsou osazeny unipolárními tranzistory MOSFET. Pro dosažení většího výstupního proudu je u většiny typů použito paralelní řazení tranzistorů.

Zpětná vazba má za úkol zlepšení dílčích vlastností jednotlivých stupňů, byť třeba na úkor celkového zesílení naprázdno. Každý výkonový zesilovač má v interní struktuře několik (zpravidla záporných) zpětných vazeb. Zesilovače DPA 440-2412 a řada DPA 380 mají navíc v obvodu zpětné vazby stejnosměrnou servosmyčku (DC servo). Tuto servosmyčku tvoří operační zesilovač,

který je zapojen jako integrátor s velmi nízkým mezním kmitočtem (řádově jednotky Hz) a vyhodnocuje odchylku stejnosměrného napětí na výstupu zesilovače a svým výstupem zasahuje do vstupního obvodu. Odchylka stejnosměrného napětí na výstupu vzniká, protože je prakticky skoro nemožné dokonale teplotně svázat tranzistory vstupního obvodu, případně je vybrat tak, aby jejich zesilovací činitel byl naprosto stejný. Výsledkem je napěťový posuv výstupního stejnosměrného napětí, který se s teplotou nepatrně mění. Použití DC serva v obvodu zpětné vazby tento teplotně závislý napěťový posuv zcela odstraňuje.

Výstupní tlumivka s malou indukčností odděluje zátěž od výstupu a tím zlepšuje stabilitu zesilovače při komplexní zátěži. Tlumivka je vzduchová a je zhotovena z tlustého měděného drátu. Paralelně k tlumivce je rezistor, který zmenší *Q* rezonančního obvodu. Před i za tlumivkou jsou zapojeny sériové členy *RC*.

Výstupní relé připojuje zátěž se zpožděním po zapnutí až po ustálení napájecích napětí zesilovače a nebo naopak zátěž odpojí při poruše zesilovače. Relé je ovládáno z modulu ochran.

Ochranné obvody zamezují přetížení výstupních obvodů při zkratu na výstupu nebo nedodržení zatěžovací impedance. Ochrana je konstruována tak, že v sérii se zátěží je zařazen malý rezistor; úbytek napětí na něm vyhodnocuje obvod, který od jisté velikosti úbytku způsobí omezení budicího napětí výstupních obvodů.

Zesilovače řady DPA 220

Technické parametry

Výstupní výkon: ≤100 W/4 Ω (k ≤ 1 %), ≤65 W/8 Ω (k ≤ 1 %).

Kmitočtová charakteristika: 20 až 20 000 Hz +0, - 0,2 dB.

Zkreslení harmonické: 0,006 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 4 Ω), 0,004 % (1 kHz, 1 dB pod limitací, 8 Ω).

Zkreslení intermodulační: 0,003 % - 4 Ω (60 Hz/1 kHz, 4 : 1, 1 dB pod limitací), 0,0025 % - 8 Ω (60 Hz/1 kHz, 4 : 1, 1 dB pod limitací).

Odstup: 115 dB (20 až 20 000 Hz, Rg = 100 Ω), 119 dB (filtr IHF-A, Rg = 100 Ω).

Fázová charakteristika: +12 ° (20 Hz); 0 ° (1 kHz); -6 ° (20 kHz).

Citlivost: 1 V/100 W - 4 Ω.

Vstupní impedance: 39 kΩ.

Jako první si popíšeme tři modifikace zesilovače řady DPA 220.

Všechny tři mají téměř shodné schéma. Hlavní rozdíly jsou v různém konstrukčním řešení.

DPA 220-3201 má budicí a výkonové tranzistory upevněny v zadní části DPS na úhelníku 30 x 30 x 80 mm. Toto řešení umožňuje upevnit modul zesilovače přes zadní nebo boční panel skříňky k libovolnému chladičovému profilu přiměřené velikosti. Jako konektor X2 pro napájení a výstup je použita pětipólová násuvná šroubovací svorkovnice ARKZ950. Konektor X7 pro připojení modulu ochran je typ MLW-PFL pro plochý kabel.

DPA 220-3205 má výkonové a budicí tranzistory uprostřed na nosníku a krátký boční hranol 10 x 10 x 30 mm je zapuštěn do výřezu DPS. Tyto boční hranoly jsou upevněny k chladičovému profilu. Přední a zadní část DPS je pak k chladičovému profilu upevněna distančními sloupky. Konektory pro napájení a výstup zesilovače X2-X6 jsou Fastony 6,3 v provedení do DPS. Konektor X7 pro připojení modulu ochran je také MLW-PFL.

DPA 220-3203 je konstrukčně téměř shodný s DPA 220-3201. Rozdíl je v zapojení obvodu pro stejnosměrnou ochranu přímo v modulu zesilovače. Tento zesilovač byl původně určen pro výrobu více kusů pro vícekanálové audiosestavy, proto je DPS navržena jako dvoustranná. Konektor pro napájení a výstup je stejně jako u DPA 220-3201 - svorkovnice ARKZ950. Konektory X3a a X3b pro připojení modulu ochran jsou dva PSH02-PFH02 zapojené paralelně. Je na ně vyvedeno pouze ovládání výstupního relé. Tímto způsobem můžeme snadno propojit více zesilovačů k jednomu modulu ochran. Tepelný senzor chladiče byl použit jeden, společný pro všechny zesilovače (viz dále popis modulů ochran).

Popis zapojení

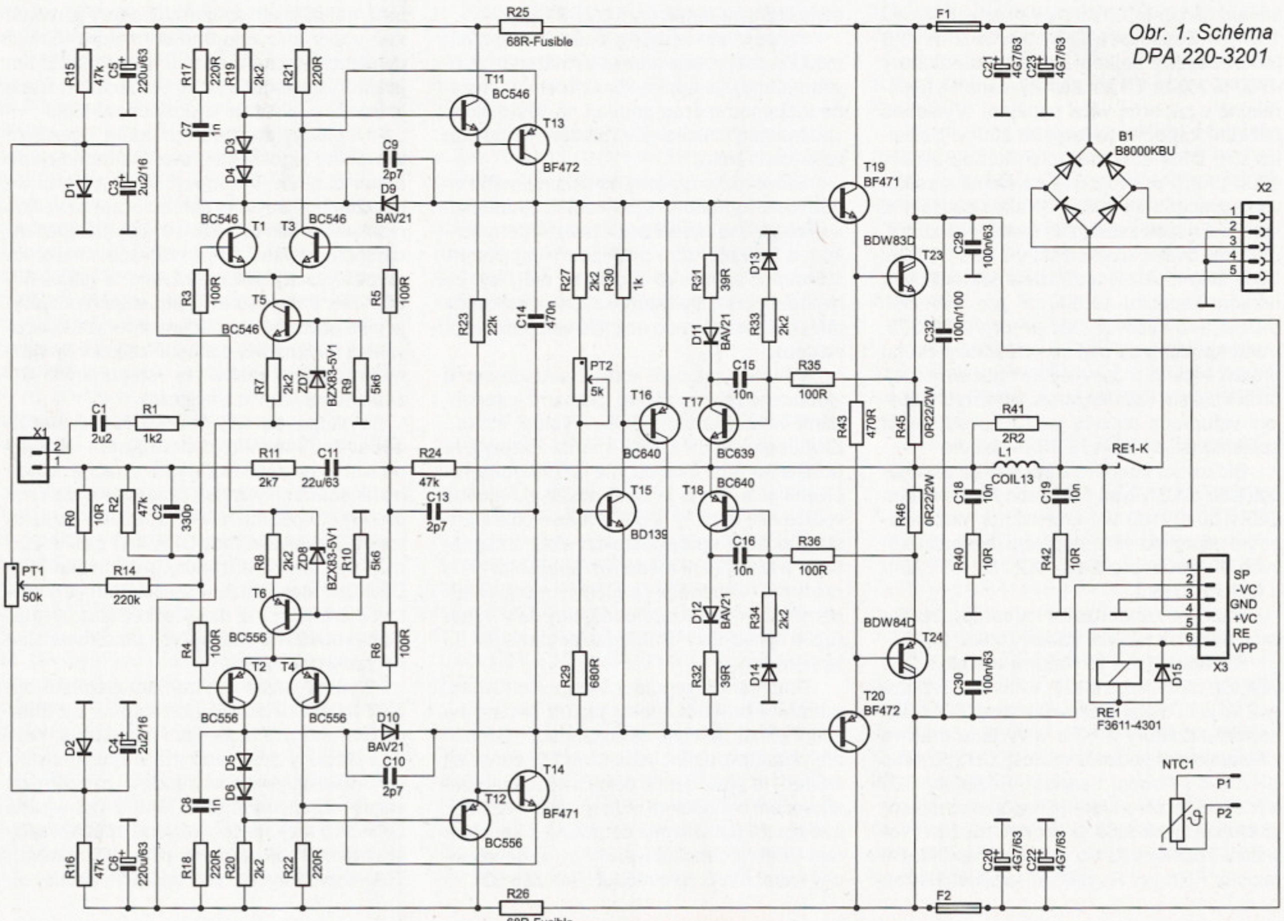
Na konektor X1 je přiveden vstupní signál. Pracovní referenční zem je od zemního potenciálu oddělena rezistorem R0 (10 Ω) a stejně tak je oddělena i vstupní zem výkonového zesilovače. Po vzájemném propojení je tedy eliminován vliv zemních smyček.

Vstupní kondenzátor C1 spolu se zpětnovazebním kondenzátorem C11 určuje dolní mezní kmitočet zesilovače.

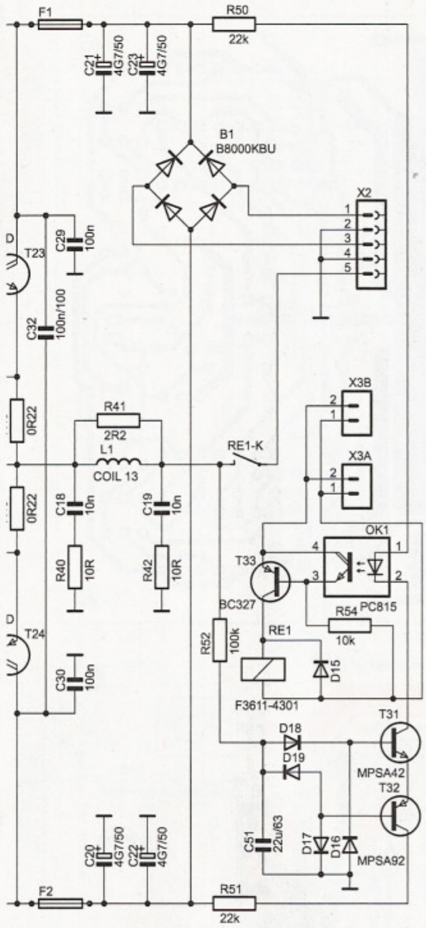
Kondenzátor C2 omezuje horní mezní kmitočet zesilovače a zároveň zabraňuje průniku vf signálu do vstupu.

Trimr PT1 slouží k nastavení ofsetu stejnosměrného napětí na výstupu. Diody D1, D2 a kondenzátory C3, C4 stabilizují a filtrují napětí pro tento trimr.

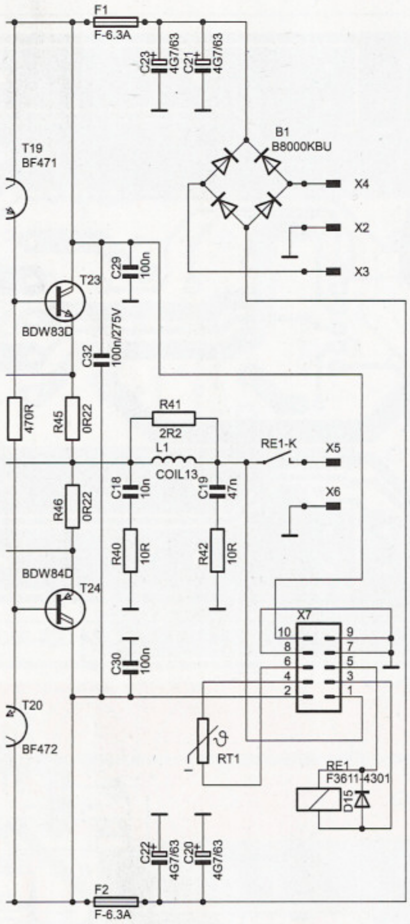
Diody D7 a D8, které spolu s rezistory R7 a R8 určují pracovní proud diferenciálních zesilovačů, by měly být shodné v toleranci napětí asi 200 mV. Podle katalogových údajů je rozptyl napětí použitých Zenerových diod typu BZX83-5V1 4,8 až 5,4 V. Podle mých zkušeností je však mnohem menší



Obr. 1. Schéma DPA 220-3201



Obr. 2. *Odlišující se část schématu DPA 220-3203*



Obr. 3. *Odlišující se část schématu DPA 220-3205*

(asi ±50 mV z jedné série). Nicméně je vhodné toto napětí ověřit.

Tranzistory diferenciálních zesilovačů T1 až T6, které tvoří vstupní a rozkmitový obvod, by měly být alespoň přibližně spárované v toleranci asi 25 %. Závěrná napětí těchto tranzistorů musí být o asi 20 % větší, než je napětí každé napájecí větve, tj. minimálně 60 V. Použité tranzistory BC546/BC556 mají U_{ceo} 80 V, tedy s rezervou vyhovují.

Diody D9 a D10 jsou spolu s D3 až D6 součástí obvodu pro potlačení saturace rozkmitového a koncového stupně. Potlačení saturace rozkmitového stupně je zde vyřešeno zavedením nelineární zpětné vazby. Při malých úrovních výstupního signálu se diody D9, D10 v obvodu nijak neuplatní. Ve chvíli, kdy se však kolektorové napětí T11, T12 přibližuje napětí U_{be}, diody se otevřou a zesílení se téměř skokově zmenší. Stejnou měrou se zmenší i zesílení celého zesilovače, nenastane proto saturace ani následujícího stupně. Výsledkem jsou zcela perfektní průběhy při odběhu, navíc ještě je limitace podobná přístrojům elektronkovým, neboť dioda má v propustném směru charakteristické „koleno". Diody D3 až D6 posouvají otevření D9, D10, čímž se dále zlepšuje funkce tohoto zapojení. Rezistory R17, R18 a kondenzátory C7, C8 v kolektorovém obvodu tranzistorů T5, T6 poněkud zmenšují zisk zesilovače na velmi vysokých kmitočtech, a zlepšují proto jeho stabilitu. Stejnou funkci mají C9, C10 a C13.

Diody D3 až D6 jsou běžné 1N4148. Diody D9 a D10 jsou typu BAV21 (250 V/250 mA), mají závěrné napětí větší než 100 V, protože jsou při provozu namáhány napětím rovným přibližně součtu napětí obou napájecích větví.

Kondenzátory C9, C10 a C13 jsou keramické na napětí minimálně 100 V. Na tomto místě je vhodné použít běžně dostupné kondenzátory CK na 500 V.

Tranzistory T11 a T12 jsou zapojeny jako emitorový sledovač a zmenšují zatížení kolektorového obvodu T13 a T14. Tento stupeň by měl být osazen rychlými tranzistory, i když zapojení samozřejmě pracuje i s tranzistory typu BC. Tato záměna pouze poněkud zhorší chování zesilovače v limitaci. Rychlé musí být i tranzistory T13 a T14, které musí mít současně i velké závěrné napětí U_{ceo}. Stejné podmínky musí splňovat také T19 a T20.

Rezistory R11, R12 a R24 a kondenzátor C11 (bipolární elektrolytický kondenzátor) jsou součástky zpětnovazebního obvodu.

Předpětí pro pootevření koncových tranzistorů (klidový proud) vytváří obvod složený z T15 a T16. T15 slouží současně jako čidlo oteplení koncových tranzistorů, a je proto s nimi přišroubován na společném chladiči. Trimrem PT2 se nastavuje klidový proud koncových tranzistorů. Zesilovač je mírně překompenzován, při ohřátí výkonových tranzistorů se klidový proud nepatrně zmenší, což je základním předpokladem bezpečného provozu. Dynamické vlastnosti obvodu zlepšuje C14.

Jako koncový stupeň jsou použity výkonové Darlingtonovy tranzistory T23 a T24, BDW83D a BDW84D (P_c = 150 W, U_{CEO} = = 120 V, I_c = 15 A, h_{fe} = 750) v pouzdře TO218.

Ochranu proti proudovému přetížení tvoří tranzistory T17 a T18, diody D11 až D14 a rezistory R31 a R32. Úbytek napětí na rezistorech R46 a R47, které jsou v sérii se zátěží v emitorech výkonových tranzistorů, tento obvod vyhodnocuje a od jisté velikosti úbytku způsobí omezení budicího napětí.

Výstupní obvod *RLC* složený z rezistorů R40, R41, R42, kondenzátorů C18, C19 a tlumivky L1 zlepšuje stabilitu zesilovače při komplexní zátěži. Tlumivku L1 tvoří 13 závitů lakovaného drátu o ∅ 1,2 mm na trnu ∅ 8 mm, rezistor R41 je umístěn souose v této cívce.

Za tímto obvodem je výstupní relé RE1, konektor X5 - výstup zesilovače a X6 - zem.

Součástí modulu výkonového zesilovače je i můstkový usměrňovač B1 a filtrační kondenzátory C20 až C23, dva a dva paralelně v každé napájecí větvi. Pro zlepšení impedance napájecích větví na velmi vysokých kmitočtech slouží blokovací kondenzátory C29, C30 a C32.

Zesilovač je jištěn rychlými pojistkami F1 a F2.

Konektor X7 je určen k propojení zesilovače s modulem ochran prostřednictvím 10žilového plochého kabelu.

Konektory X3 a X4 jsou přívody střídavého napětí ze síťového transformátoru, konektor X2 je zem - střed vinutí transformátoru.

Termistor NTC RT1 je zapuštěn do nosníku výkonových tranzistorů a slouží jako čidlo tepelné ochrany.

A nyní ještě popis funkce obvodu pro ss ochranu zesilovače DPA 220-3203.

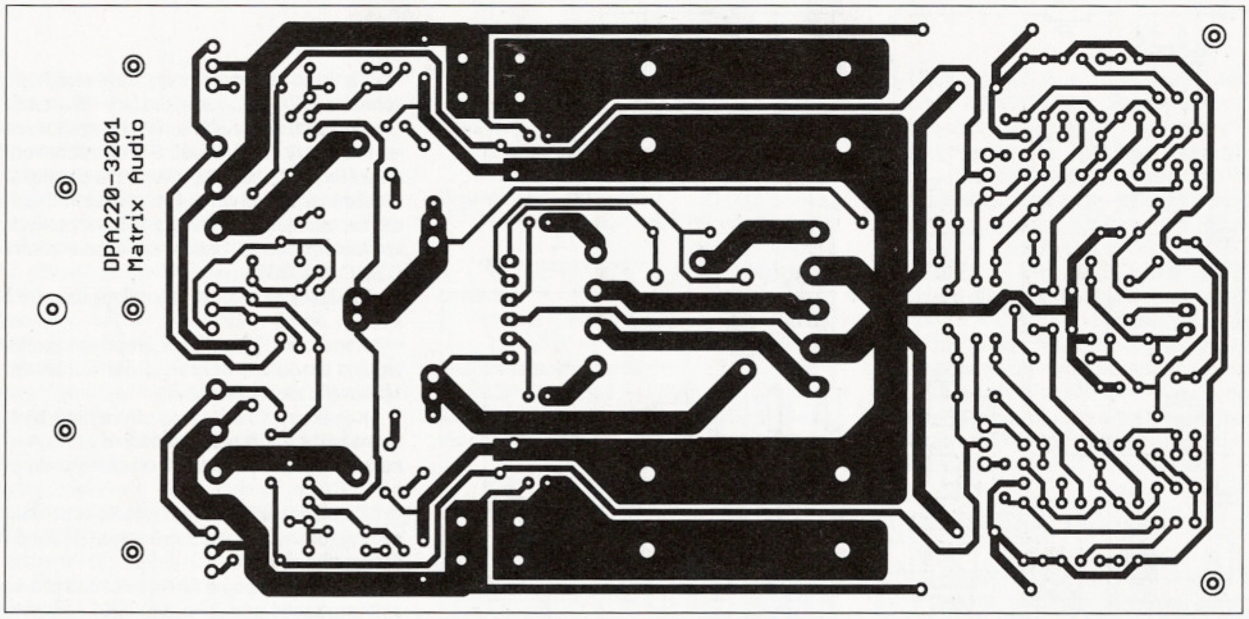
Tranzistor T33 zapojený do obvodu výstupního relé je při běžném provozu zesilovače stále sepnutý. Střídavé signálové napětí z výstupu zesilovače je členem *RC* R52/C51 potlačeno a je blízké nule. Oba tranzistory T31 i T32 (musí být dimenzovány minimálně na 100 V) jsou zavřeny a LED v optoizolátoru OK1 nesvítí. Obvod tedy nijak nezasahuje do spínání výstupního relé. Jakmile se při poruše zesilovače na výstupu objeví stejnosměrné napětí, ať již kladné nebo záporné polarity, kondenzátor C51 se nabije a přes diodu D18 nebo D19 se oba tranzistory T31 a T32 otevřou a rozsvítí LED v optoizolátoru. Jeho tranzistor potom zkratuje přechod báze-emitor T33. Tranzistor vypne a výstupní relé zesilovače odpadne.

Oživení a nastavení

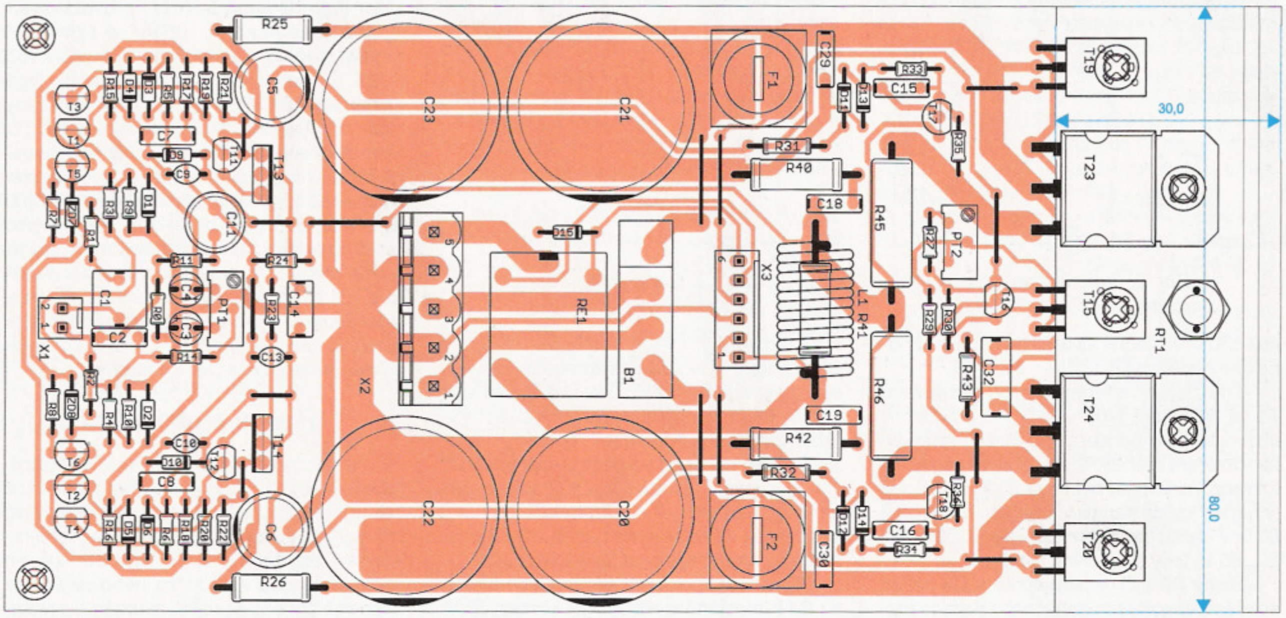
Při pečlivém osazení zesilovače kvalitními součástkami je oživení a kontrola funkce velmi jednoduchá. Vhodnou pomůckou při oživení je symetrický regulovatelný stejnosměrný zdroj s nastavitelným omezením proudu. Vadná součástka nebo chyba na desce se zpravidla projeví neúměrně zvětšeným odběrem klidového proudu. Při menším napájecím napětí, kdy odběr proudu nemá ještě destrukční charakter, můžeme chybu poměrně snadno vytipovat měřením pracovních bodů na různých místech zapojení a předejít tak zničení součástek.

Po důkladné vizuální kontrole osazené desky zesilovače nastavíme trimr PT1 do střední polohy (asi 12 otáček od jedné krajní polohy) a trimr PT2 do levé krajní polohy na minimální odpor. Na napájecí konektory připojíme stejnosměrný zdroj (střed zdroje na zem, díky usměrňovacímu můstku na polaritě napětí nezáleží) a pomalu zvyšujeme napětí asi do ±40 V. Pokud je vše v pořádku a odběr proudu nepřekračuje 100 mA, můžeme na výstup (před výstupní relé) připojit stejnosměrný voltmetr a trimrem PT1 nastavíme co nejmenší ss napětí. Vzhledem k použití 25otáčkového trimru lze snadno nastavit odchylku od 0 V pod ±1 mV.

Nyní na vstup připojíme sinusový generátor (1 kHz, asi 500 mV) a na výstup osciloskop. Vyjmeme pojistku v jedné z napájecích větví a místo ní připojíme ampérmetr. Napájecí napětí zvětšujeme od nuly a současně měříme odběr proudu. Od napětí asi +3 V začne zesilovač pracovat a na výstupu se objeví symetricky limitovaný signál. Nezvětšuje-li se příliš odběr proudu (asi 30 mA), můžeme napětí zvětšit na plnou velikost



Obr. 4. Deska s plošnými spoji DPA 220-3201



Obr. 5. Rozmístění součástek na DPA 220-3201

a zvětšením vstupního napětí zkontrolovat symetrii limitace.

Je-li vše v pořádku, připojíme zátěž 4 nebo 8 Ω/100 W a zesilovač vybudíme 3 dB pod limitací. Po zahřátí výkonových tranzistorů zmenšíme výstupní napětí na 1 V a kmitočet generátoru přepneme na 20 kHz. Na sinusovce bude vidět přechodové zkreslení, které odstraníme zvětšením klidového proudu trimrem PT2. Správně nastavený zesilovač má celkový klidový odběr v každé větvi asi 50 mA.

Odpojíme generátor sinusovky, znovu změříme stejnosměrný ofset na výstupu a případnou odchylku od 0 V nastavíme trimrem PT1.

Nakonec zkontrolujeme proudovou pojistku. Napájecí napětí zmenšíme na nulu a výstup zesilovače zatížíme rezistorem 0,1 Ω. Kmitočet vstupního signálu bude 1 kHz, úroveň asi 500 mV. Při zvětšování napájecího napětí se již při náběhu zesilovače do funkce objeví na výstupu ostře omezený signál s malými jehlovými překmity na náběžných hranách způsobenými hysterezí pojistky. Funguje-li pojistka popsaným způsobem, můžeme napájecí napětí zvětšit na jmenovitou velikost a vyzkoušet plný zkrat. Odběr proudu v každé napájecí větvi by měl být přibližně 3 A.

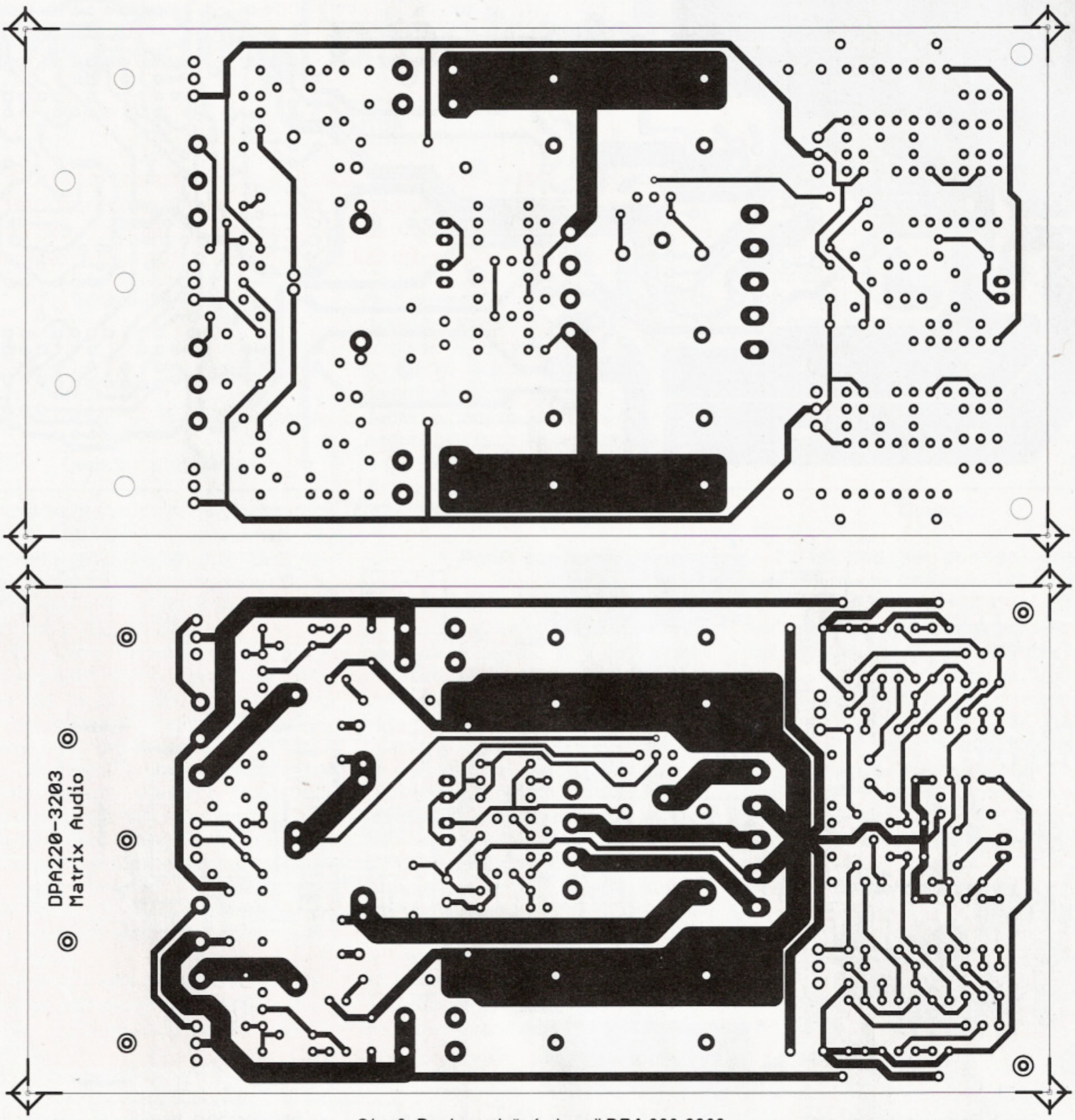
Závěrem můžeme pomocí sinusového generátoru a nf milivoltmetru nebo osciloskopu zkontrolovat kmitočtovou charakteristiku. Při výkonu 1 dB pod limitací by měla mít pokles 3 dB na kmitočtu 200 kHz (horní mezní kmitočet). Dolní mezní kmitočet s běžným generátorem a nf milivoltmetrem pravděpodobně nezměříte, neboť pokles 3 dB je na kmitočtu asi 3 Hz. Při testování zesilovače při plném výkonu na velmi vysokých kmitočtech musíte test časově omezit (asi na 1 minutu), protože zatížitelnost R42 (2 W) ve výstupním obvodu *RLC* z rozměrových důvodů neodpovídá teoretické hodnotě zatížitelnosti, takže tento rezistor by se mohl přehřát.

U zesilovače DPA 220-3203 navíc ověříme funkci obvodu pro stejnosměrnou ochranu. Do společného bodu R52, C51, D18 a D19 připojíme přes rezistor asi 1 kΩ stejnosměrný zdroj s regulací napětí. Při napětí jedné i druhé polarity větším než asi 3 V musí odpadnout výstupní relé.

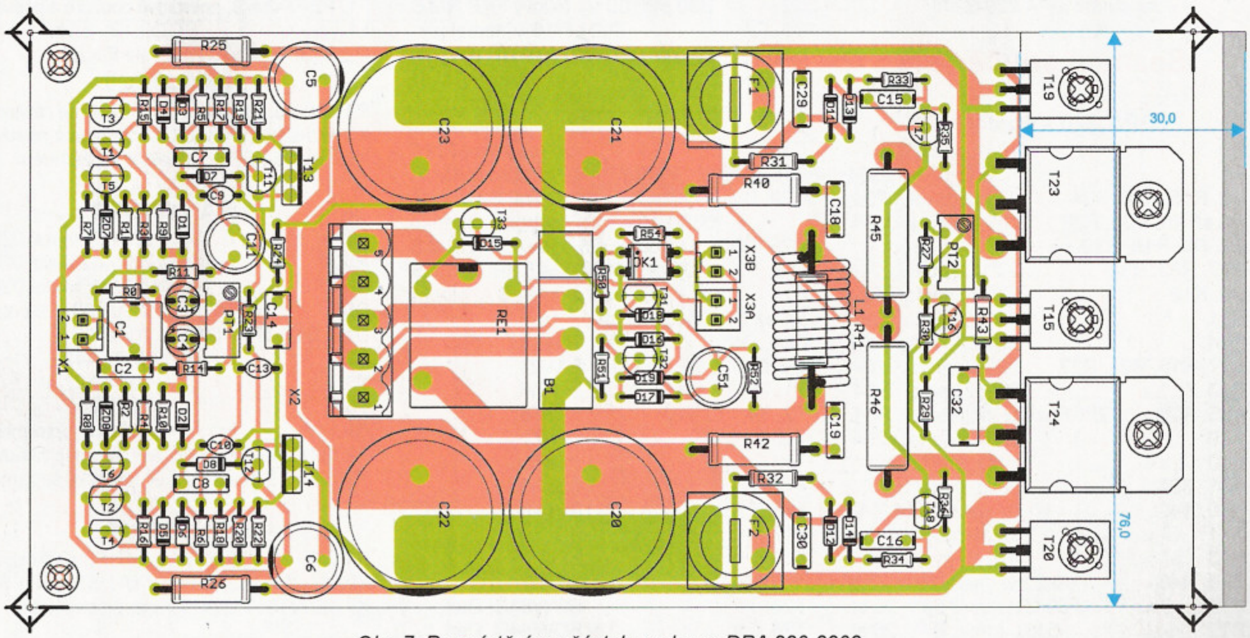
Jinak je postup oživení a nastavení stejný pro všechny verze zesilovačů DPA 220.



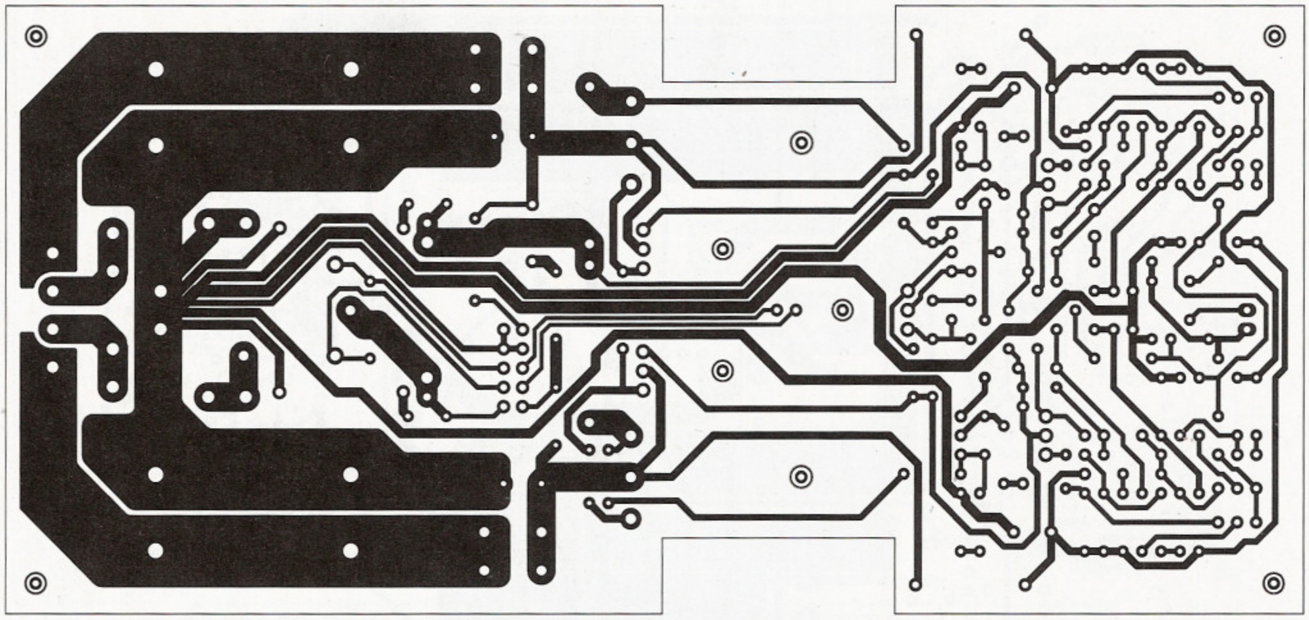
Obr. 5a. Fotografie DPA 220-3201



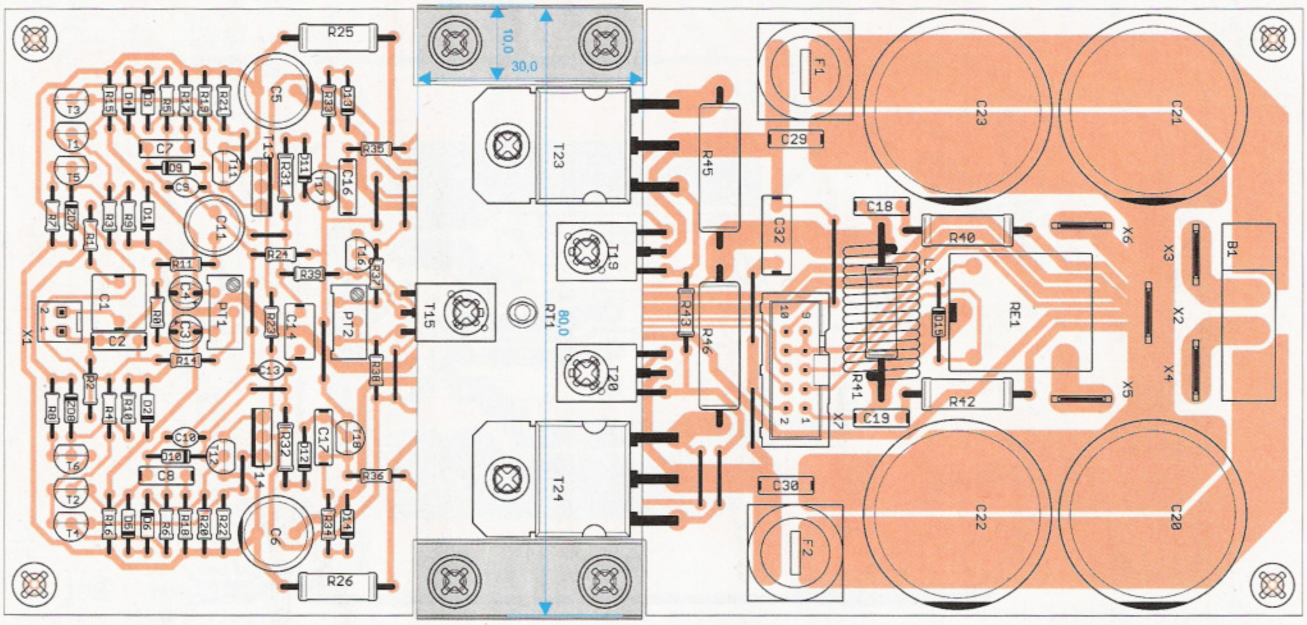
Obr. 6. Deska s plošnými spoji DPA 220-3203



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce DPA 220-3203



Obr. 8. Deska s plošnými spoji DPA 220-3205



Obr. 9. Rozmístění součástek na desce DPA 220-3205

Seznam součástek

DPA 220 - společné

R0	10 Ω, metal 0204
R1	1,2 kΩ, metal 0204
R2, R15, R16, R24	47 kΩ, metal 0204
R3 až R6, R35, R36	100 Ω, metal 0204
R7, R8, R19, R20, R27, R33, R34	2,2 kΩ, metal 0204
R9, R10	5,6 kΩ, metal 0204
R11	2,7 kΩ, metal 0204
R14	220 kΩ, metal 0204
R17, R18, R21, R22	220 Ω, metal 0204
R23	22 kΩ, metal 0204
R25, R26	68R-Fusible, pojistkový 0411
R29	680 Ω, metal 0204
R30	1 kΩ, metal 0204
R31, R32	39 Ω, metal 0207
R40, R42	10 Ω, metal 0414-2W
R41	2,2 Ω, metal 0414-2W
R43	470 Ω, metal 0207
R45, R46	0,22 Ω, metal 0414-2W
PT1	50 kΩ, trimer 64Y, 25 ot.
PT2	5 kΩ, trimer 64Y, 25 ot.
RT1	10 kΩ, termistor NTC
C1	2,2 μF/50 V, fóliový MKS2 RM 5
C2	330 pF/100 V, fóliový FKP RM 5
C3, C4	2,2 μF/16 V, tantalový
C5, C6	220 μF/50 V
C7, C8	1 nF, fóliový RM 5
C9, C10, C13	2,7 pF, keram.
C11	22 μF/63 V, bipolární
C14	470 nF, fóliový RM 5
C15, C16, C18, C19	10 nF, fóliový RM 5
C20, C21, C22, C23	4700 μF/63 V (6800 μF/63 V) elektrolyt., snap-in
C29, C30	100 nF/63 V, low ESR, RM 5
C32	100 nF/100 V, low ESR, RM 7,5
B1	KBU806 můstek 8 A, plochý
D1 až D6, D13, D14, D15	1N4148
D9, D10, D11, D12	BAV21
T1, T3, T5, T11	BC546
T2, T4, T6, T12	BC556
T13	BF472
T14	BF471
T15	BD139
T16, T18	BC640
T17	BC639
T19	BF471
T20	BF472
T23	BDW83D, Darl.
T24	BDW84D, Darl.
ZD7, ZD8	BZX83-5V1
X1	PSH02-02PG, konektor se zámkem
F1, F2	FPG4-S, pojistkové pouzdro a pojistka
L1	COIL13 - cívka, viz text
RE1	F3611-4301-24V, relé Finder

DPA 220-3201

RT1	10 kΩ, termistor NTC kovový se závitem
X2	ARKZ950V/5-5,08, svorkovnice násuvná
X7	PSH02-06PG, konektor se zámkem

DPA 220-3203

R50, R51	22 kΩ, metal 0204
R52	100 kΩ, metal 0204
R54	10 kΩ, metal 0204
C51	22 μF/63 V, bipolární
D16, D17, D18, D19	1N4148
T31	MPSA42
T32	MPSA92
T33	BC327
OK1	PC815, optoizolátor
X2	ARKZ950V/5-5,08, svorkovnice násuvná
X3A, X3B	PSH02-02PG, konektor se zámk.

DPA 220-3205

RT1	10 kΩ, termistor NTC perličkový
X2, X3, X4, X5, X6	FASTON 6,3 do DPS
X7	MLW10V, konektor pro plochý kabel

(Pokračování příště)

Digitálny otáčkomer

Ján Trník



Otáčkomer slúži na meranie otáčok hriadeľa v jednotkách ot/min (rpm). Otáčkomer som navrhol za účelom párovania zotrvačníkov. Snímanie otáčok zabezpečuje optický infrasenzor, ktorý musí byť prerušovaný, resp. zatemňovaný každú celú otáčku hriadeľa.

Technické údaje

Napájanie:	7 až 12 V.
Odber prúdu:	max 200 mA.
Merací cyklus:	asi 1 s.
Merací rozsah:	60 až 9999 ot/min.

Činnosť programu

Otáčkomer je osadený procesorom AVR ATMEGA8. Ten zabezpečuje načítavanie impulzov od meraného hriadeľa cez optosenzor, výpočet otáčok za minútu a zobrazenie výsledku na 4-miestny LED displej.

Rozlíšenie nameraných údajov je v jednotkách ot/min (celé čísla). Merací čas sa pohybuje v okruhu okolo jednej sekundy. Presný merací čas určujú hrany prichádzajúcich impulzov od optosnímača, aby nenastalo skreslenie merania. Za tento čas procesor počíta otáčky a čas za ktoré sa dosiahli tieto otáčky. Takto procesor získa počet otáčok za konkrétny presný časový interval. Získal teda dve premenné, s ktorými následne vypočíta výsledné otáčky hriadeľa za jednu minútu.

Procesor ešte zabezpečuje zobrazovanie nameraných hodnôt na 4-cifernom LED displeji. Ten je budený multiplexne. To znamená, že číslice nesvietia trvalo, ale preblikávajú. Pri dostatočne vysokej frekvencii blikania to ľudské oko neregistruje a vníma displej ako trvale svietiaci. Takéto budenie sa používa kvôli obvodovej jednoduchosti zapojenia a potrebe menšieho počtu pinov procesora. Číslice sa prepínajú cez PNP tranzistory Q1, Q2, Q7, Q8.

Popis zapojenia

Napájanie otáčkomera zabezpečuje lineárny stabilizátor U2, na ktorý je privádzané napätie 12 V cez ochrannú diódu D4. Ta slúži na ochranu proti prepólovaniu. Konektor J1 umožňuje naprogramovať procesor ATMEGA8 priamo v aplikácii cez SPI, čo je veľmi výhodné pri vývoji. Displej je so spoločnou anódou v multiplexnom režime. Na snímanie otáčok hriadeľa slúži senzor infračervenou diódou D2 a fototranzistorom Q4. Tento senzor funguje ako optická závora, ktorá je prerušovaná od meraného hriadeľa každú celú otáčku. Vysielacia dióda je napájaná trvalým prúdom asi 15 mA.

Citlivosť prijímača sa nastavuje zmenou odporu rezistora R11. Impulz zo snímača je ošetrený proti nežiaducím prekmitom klopným obvodom s tranzistormi Q5 a Q6. Klopný obvod zabezpečí pevnú dĺžku impulzu po prerušení optosenzora. Dĺžku impulzu určuje *RC* člen R13, C4. Takto upravený signál je privedený na vstup externého prerušenia procesora INT0. Každý impulz vyvolá v procesore prerušenie, ktoré zaznamenáva merané veličiny.

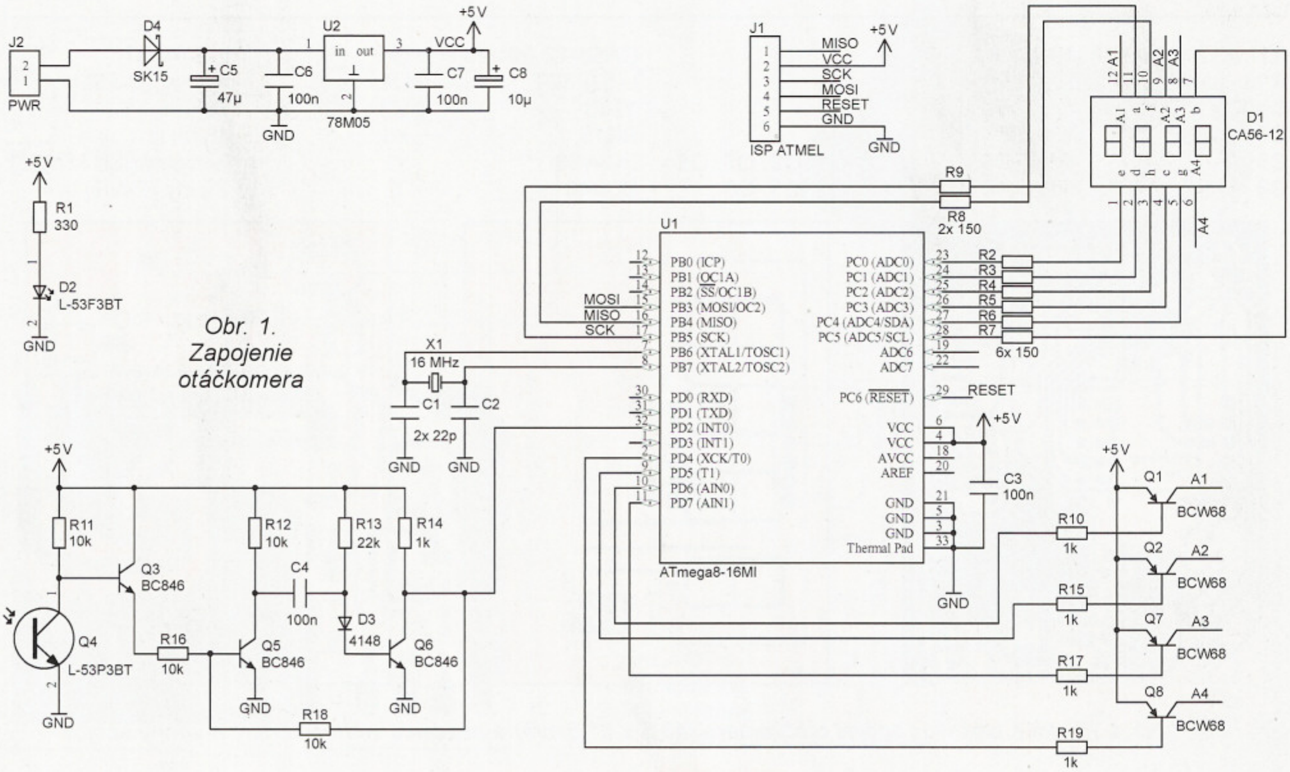
Oživenie

Po dôkladnom osadení dosky s plošnými spojmi musí otáčkomer fungovať na prvé zapnutie. Pri oživovaní netreba nič nastavovať. Citlivosť optosenzora je nastavená tak, aby fungoval pri tlmenom svetle na vzdialenosť asi 5 cm až 1 m. Musíme dbať na to, aby do optosenzora nešlo priame svetlo. Program pre mikrokontrolér (hex formát) je na *http://www.aradio.cz*.
Nastavenie fuse bytov procesora:
AVRDUDE arguments
-U lfuse:w:0xbf:m -U hfuse:w:0xd9:m

Zoznam súčiastok

R1	330 Ω
R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9	150 Ω
R10, R14, R15, R17, R19	1 kΩ

〉

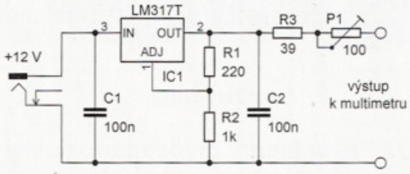


Obr. 1. Zapojenie otáčkomera

Tester proudového rozsahu multimetrů

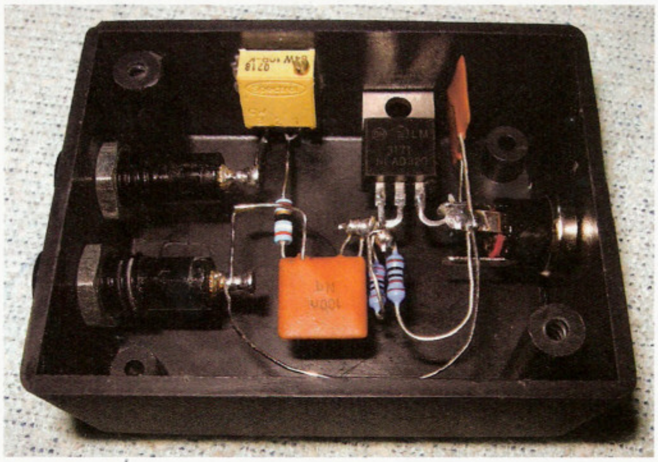


Při měření proudu různými měřicími přístroji se mi často stávalo, že každý přístroj naměřil jiný proud. Proud byl známý, ale naměřené výsledky tomu neodpovídaly. Do proudu 20 mA na rozsahu 20 mA bylo měření většinou v toleranci. Nad 100 mA se však projevovala velká chyba, a tak jsem se tomu snažil přijít na kloub. Zjistil jsem, že velmi záleží na použité trubičkové pojistce. Musí se použít pojistka pro měřicí přístroje s malým vlastním úbytkem (odporem). Měřením samotné trubičkové pojistky jsem zjistil, že má většinou nepřijatelný odpor v řádu jednotek ohmů. Chyba měření pak může být větší než 10 %. Po tomto zjištění jsem začal používat trubičkové pojistky od firmy ESKA (vede je firma TME). Pojistka F250mA má odpor přibližně 0,6 Ω a pojistka F2A má odpor kolem 0,07 Ω. U obyčejných pojistek naměříte u typu F250mA klidně i 6 Ω. To je stejné, jako byste do měřeného okruhu vložili rezistor s odporem 6 Ω. Měříte-li např. v obvodu napájeném napětím 1,5 V, naměříte místo 100 mA proud jen kolem 70 mA a o přesnosti měření se už nedá mluvit.



Obr. 1. Schéma přípravku

Pro měření proudu jsem vyzkoušel dále popisované zařízení. Jeho základem je známý stabilizátor LM317T. Výstupní napětí je nastaveno na 7 V. Na výstup stabilizovaného napětí je připojen rezistor 0,6 W s odporem 39 Ω. K němu je připojen cermetový víceotáčkový trimr s odporem 10 Ω pro doladění proudu na 170 mA.



Obr. 2. Fotografie vnitřku krabičky

Proud měřte přístrojem, který má pojistku s co nejmenším odporem, nejlépe 0,07 Ω či menším, případně pojistku pro toto měření vyřaďte a nahraďte ji zkratem. Po nastavení proudu na 170 mA vložte pojistku zpět. Já používám buď falešnou pojistku, nebo pojistku 16 A plněnou pískem.

Rezistor R3 a trimr R4 jsou poddimenzovány – na rezistoru R3 vzniká ztráta asi 1,2 W. Zařízení není určeno pro trvalý provoz. Měření v délce několika sekund součástky vydrží. Proto není nutný ani chladič pro stabilizátor. Přípravek napájím vnějším adaptérem s nestabilizovaným napětím 12 V. Kalibrátor je v krabičce KP49.

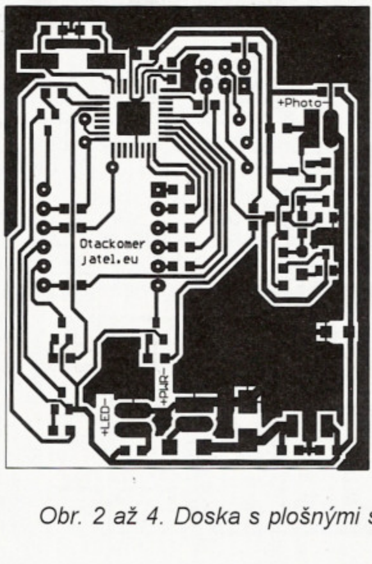
Jako měřič odporu pojistek jsem použil zapojení z [1]. Budete překvapeni naměřeným odporem trubičkových pojistek pro různé proudy. Není pojistka jako pojistka.

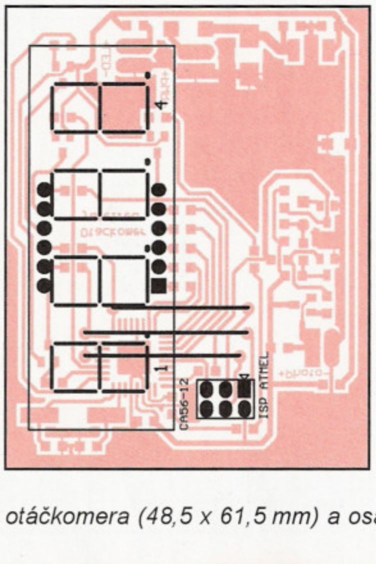
Zkuste si do okruhu zařadit rezistory od 1 do 10 Ω. Naměřený proud se zmenší až o 30 mA. To je už velká chyba. Při malých proudech se chyba způsobená odporem pojistky neprojeví. Pojistka s velkým vnitřním odporem se nedá použít. Kupodivu se o tomto problému nikde nepíše a nemluví.

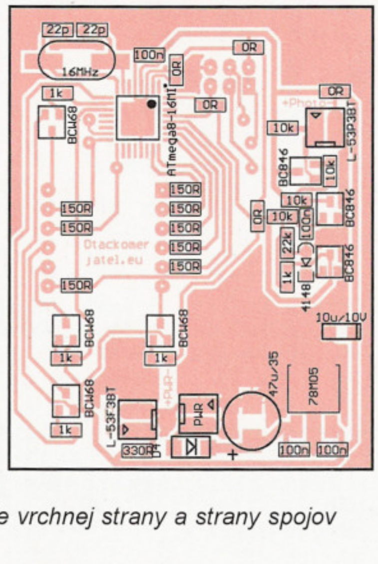
Pavel Šimon

[1] *Novák, O.:* Adaptér pro měření malých odporů. PE 7/1996, s. 24.

R11, R12, R16, R18	10 kΩ	D1	CA56-12 (displej)	Q4	L-53P3BT
R13	22 kΩ	D2	L-53F3BT	U1	ATmega8-16MI
C1, C2	22 pF	D3	4148	U2	78M05
C3, C4, C6, C7	100 nF	D4	SK15	X1	16 MHz
C5	47 μF/35 V	Q1, Q2, Q7, Q8	BCW68	J1	2x 3 piny (ISP ATMEL)
C8	10 μF/10 V	Q3, Q5, Q6	BC846	J2	2 piny (PWR)



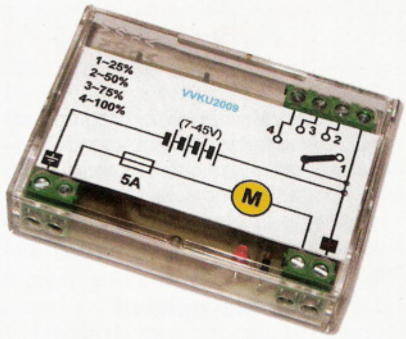




Obr. 2 až 4. Doska s plošnými spojmi otáčkomera (48,5 x 61,5 mm) a osadenie vrchnej strany a strany spojov

PWM regulátor pre DC motorček 24 V

Valentin Kulikov



Nižšie popisované zapojenie vzniklo pre môjho známeho, ktorý hľadal vhodnú náhradu regulátora DC motorčeka pre klimatizáciu v nákladnom automobile. Pôvodné zapojenie využívalo reguláciu prúdu prostredníctvom výkonových rezistorov pripojených priamo k DC motorčeku a radených cez prepínač s piatimi polohami. Po výmene motorčeka za iný typ bol pôvodný regulátor nepoužiteľný.

V zapojení je použitý mikrokontrolér ATtiny13, ktorý vyhodnocuje jeden z troch vstupov a podľa toho nastavuje pomer PWM (pulse width modulation) v troch rozsahoch 25, 50, 75 a 100 %. Program MCU je doplnený o funkciu pomalého rozbehu a dobehu pri prepínaní medzi jednotlivými stupňami.

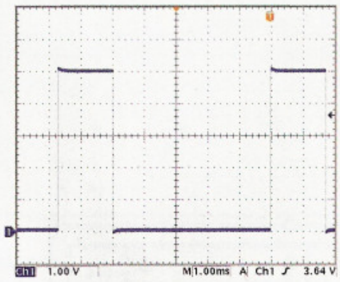
Opis funkcie

Schéma PWM regulátora je na obr. 1. Napájacie napätie (z batérie, prípadne iného zdroja) je upravené stabilizátorom IO1 na 5 V pre napájanie MCU IO2. D1 je použitá pre ochranu elektroniky proti prepólovaniu. Kondenzátory C1 a C2 boli zvolené podľa odporúčaní v katalógovom liste pre NCV4264 [1] (namiesto tohto obvodu je možné použiť iný vhodný stabilizátor 5 V/100 mA, napríklad 78L05 a pod.). Mikrokotrolér ATtiny13 [2] vyhodnocuje vstupný signál privedený cez napäťové deliče R1 až R6. Podľa toho, ktorý vstup je pripojený (v danom čase je aktívny iba jeden zo vstupov) k +24 V, MCU generuje na výstupe (pin *5*) PWM signál s požadovanou striedou (25, 50, 75 alebo 100 %) a frekvenciou asi 150 Hz (obr. 2).

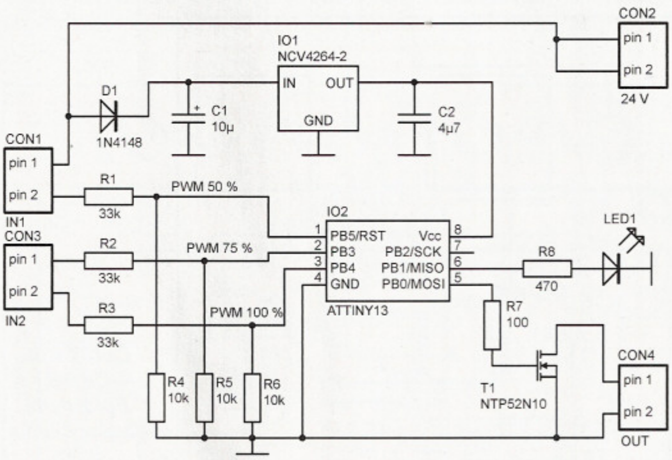
Logickým signálom z pinu *5* MCU je spínaný výkonový MOSFET T1 (je možné použiť iný vhodný typ podľa požadovanej záťaže). Pre väčšie výkony je výhodné vložiť medzi MCU a výkonový MOS tranzistor vhodný low-side driver, napríklad z produkcie ON Semiconductor [1]. Takýto driver výrazne znižuje spínacie straty výkonového tranzistora. Pre indukčné záťaže je potrebné doplniť vhodné obmedzenie napäťových špičiek, či už pasívne, alebo aktívne (*RC*, supresory). LED1 slúži na indikáciu behu programu a počas správnej funkcie permanentne svieti.

Konštrukcia

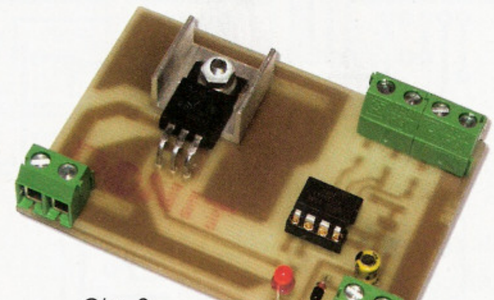
PWM regulátor bol zostrojený na jednostrannej doske s plošnými spojmi (obr. 4), podľa schémy na obr. 1. Rozloženie súčiastok je uvedené na obr. 5. Osadená doska (obr. 5) bola vložená do zvyšného obalu od mini DV kazety. Tento obal bol predtým mechanicky upravený (vyvŕtané otvory a prilepené štítky). Chladič pre tranzistor je potrebné prispôsobiť regulovanej záťaži.



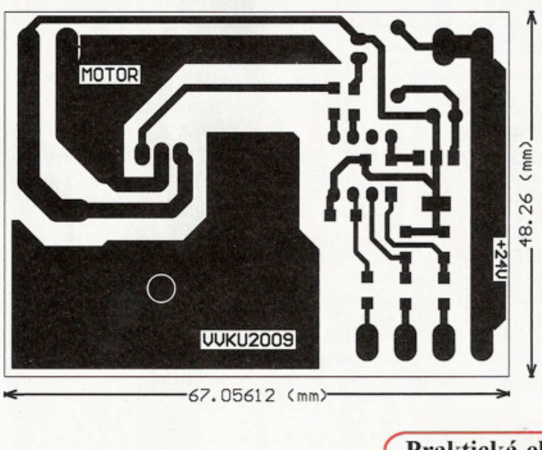
Obr. 2. Priebeh na gate T1, strieda 25 %



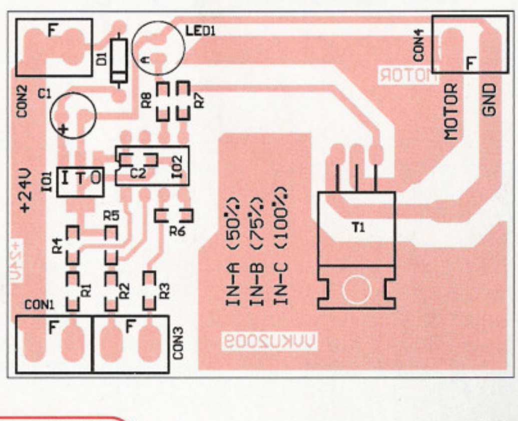
Obr. 1. Schéma zapojenia PWM regulátora



Obr. 3. Osadená doska, vrchná strana



Obr. 4. Doska s plošnými spojmi (67 x 48 mm)



Obr. 5. Rozloženie súčiastok na doske (vrchná strana)

Počitadlo skóre

V rámci praktické výuky programování mikroprocesoru PIC vzniklo níže uvedené zapojení pro počítání skóre různých her. Počitadlo najde uplatnění hlavně v rodinách s malými dětmi, kde dochází k dohadům o výsledku v průběhu různých her.

Popis zařízení

Celé počitadlo je řízeno mikroprocesorem PIC16F630. K zobrazení jsou použity dva LED displeje se společnou anodou. Zobrazování je řízeno multiplexně tranzistory T1 až T4. IC1 je převodník kódu BCD na 7 segmentů. Zapojení s převodníkem bylo zvoleno z cvičných důvodů a jistě by se dal využít jiný mikroprocesor PIC s více I/O vývody.

K ovládání slouží tlačítka S1 až S3. Tlačítka S1 a S2 jsou určena pro jednotlivé hráče ke zvyšování skóre až do 99. Tlačítko S3 slouží k resetu (k nulování) počítadla. Počitadlo je napájeno z „destičkové“ baterie 9 V a napětí je stabilizováno obvodem IC2 na 5 V.

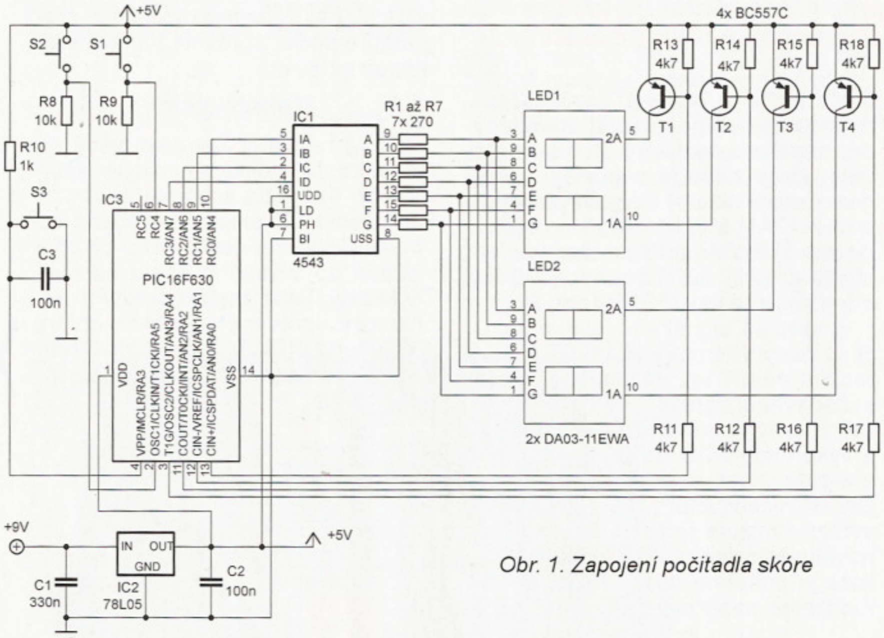
Počitadlo se po asi 5 minutách nečinnosti přepne do režimu Sleep, ze kterého se probouzí stiskem tlačítka S2 (skóre je zachováno) nebo tlačítkem S3 reset.

Konstrukce

Všechny součástky jsou drátové a jsou umístěny na desce s rozměry 70 x 70 mm. Z důvodu jednoduchosti byla použita jednostranná deska, avšak za cenu většího počtu drátových propojek (7 ks). Drátové propojky jsou osazeny ze strany součástek.

Mikroprocesor PIC je naprogramován programátorem PRESTO firmy ASIX. Program pro mikroprocesor je dostupný na internetových stránkách *časopisu http://www.aradio.cz*.

Případné dotazy nebo připomínky zasílejte na adresu *pavluv.mail@seznam.cz*.

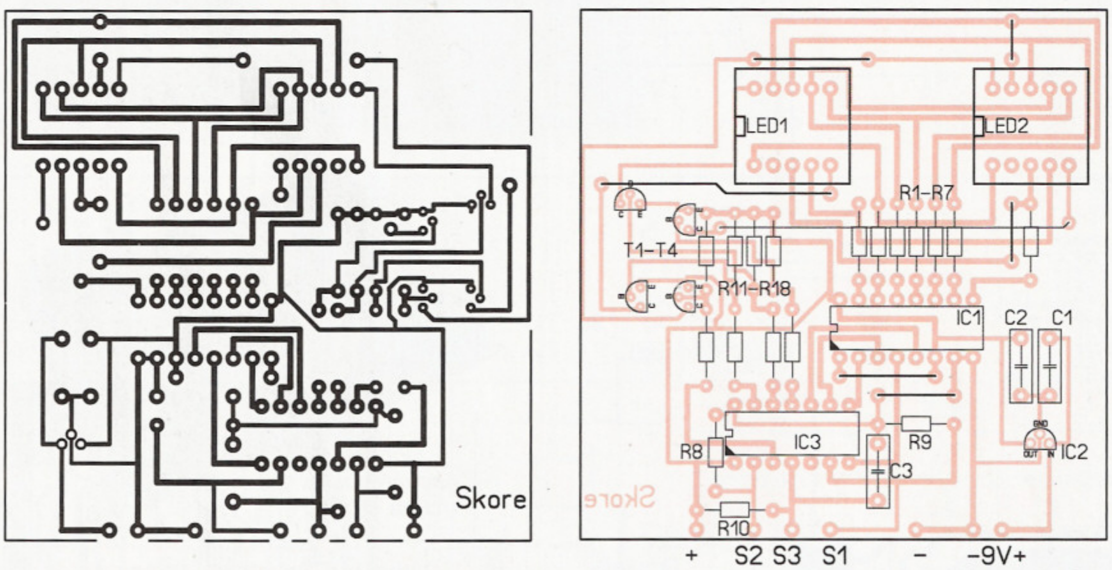


Obr. 1. Zapojení počitadla skóre

Seznam součástek

R1 až R7	270 Ω
R8 až R9	10 kΩ
R10	1 kΩ
R11 až R18	4,7 kΩ
C1	330 nF
C2, C3	100 nF
LED1, LED2	DA03-11EWA
IC1	CMOS4543
IC2	78L05
IC3	PIC16F630
T1 až T4	BC557C
S1 až S3	tlačítko

Pavel Smutek



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji počitadla skóre a rozmístění součástek na desce

Záver

Tento regulátor slúži k plnej spokojnosti už vyše pol roka. Toto zapojenie je možné využiť všade tam, kde je potrebné regulovať výkon do záťaže (ohrev, osvetlenie, otáčky motorčeka, atď.). Modifikáciou programu MCU je možné zmeniť spôsob ovládania a plno ďalších vecí. Samotný program pre MCU v HEX a ASM formáte a taktiež aj ďalšie súbory ako nastavenie Fuses, predný, zadný štítok, PCB v PDF je možné voľne stiahnuť na stránkach PE, *http://www.aradio.cz*.

Zoznam súčiastok

R1, R2, R3	33 kΩ, SMD 1206
R4, R5, R6	10 kΩ, SMD 1206
R7	100 Ω, SMD 1206
R8	470 Ω, SMD 1206
C1	10 μF, RAD3
C2	4,7 μF, SMD
CON1 až CON4	svorkovnica
D1	1N4148
IO1	NCV4264-2, SMD
IO2	ATTINY13, PDIP
LED1	červená LED 3 mm
T1	NTP52N10, TO220

Literatúra

[1] ON semiconductor, *http://www.onsemi.com.*

[2] Datasheet pre ATtiny13, *http://www.atmel.com.*

Vývojový kit s ATmega16

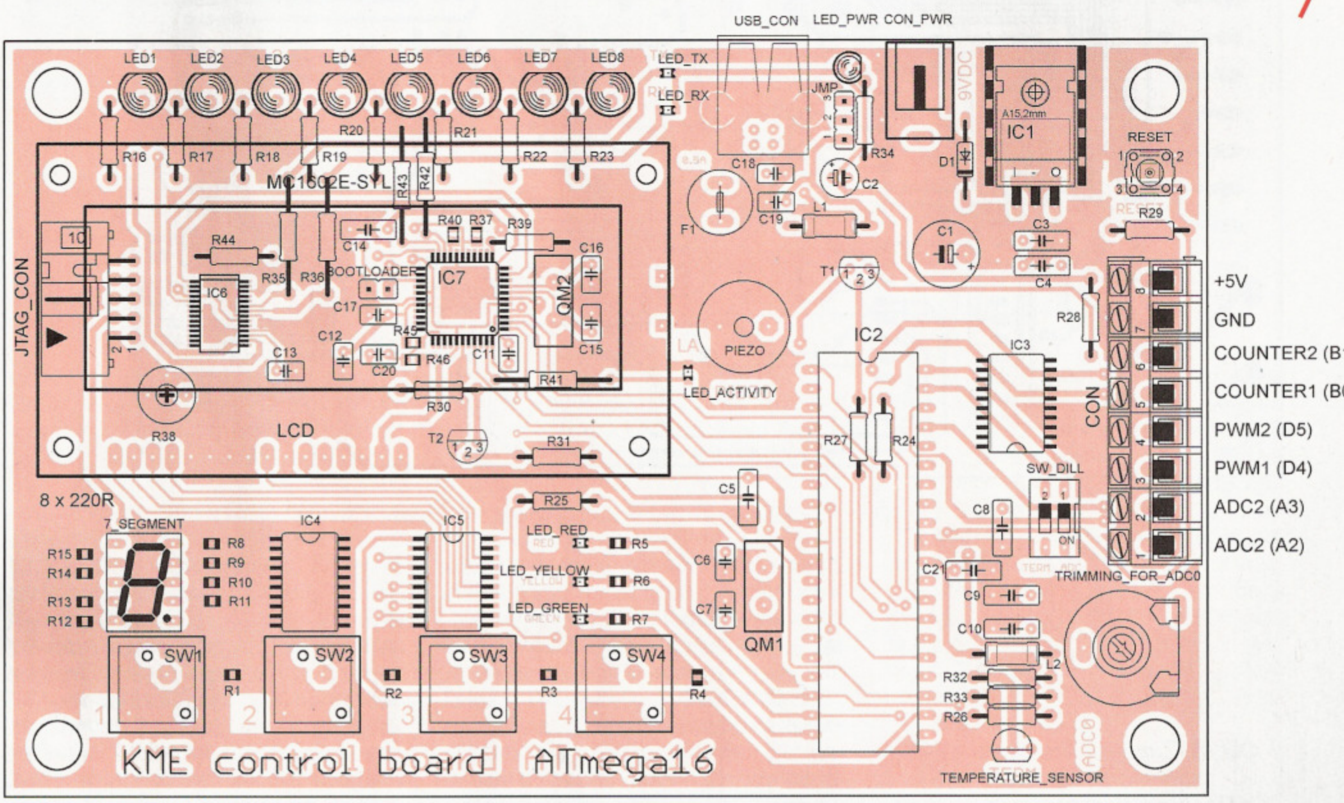
Martin Friedl

(Dokončení)

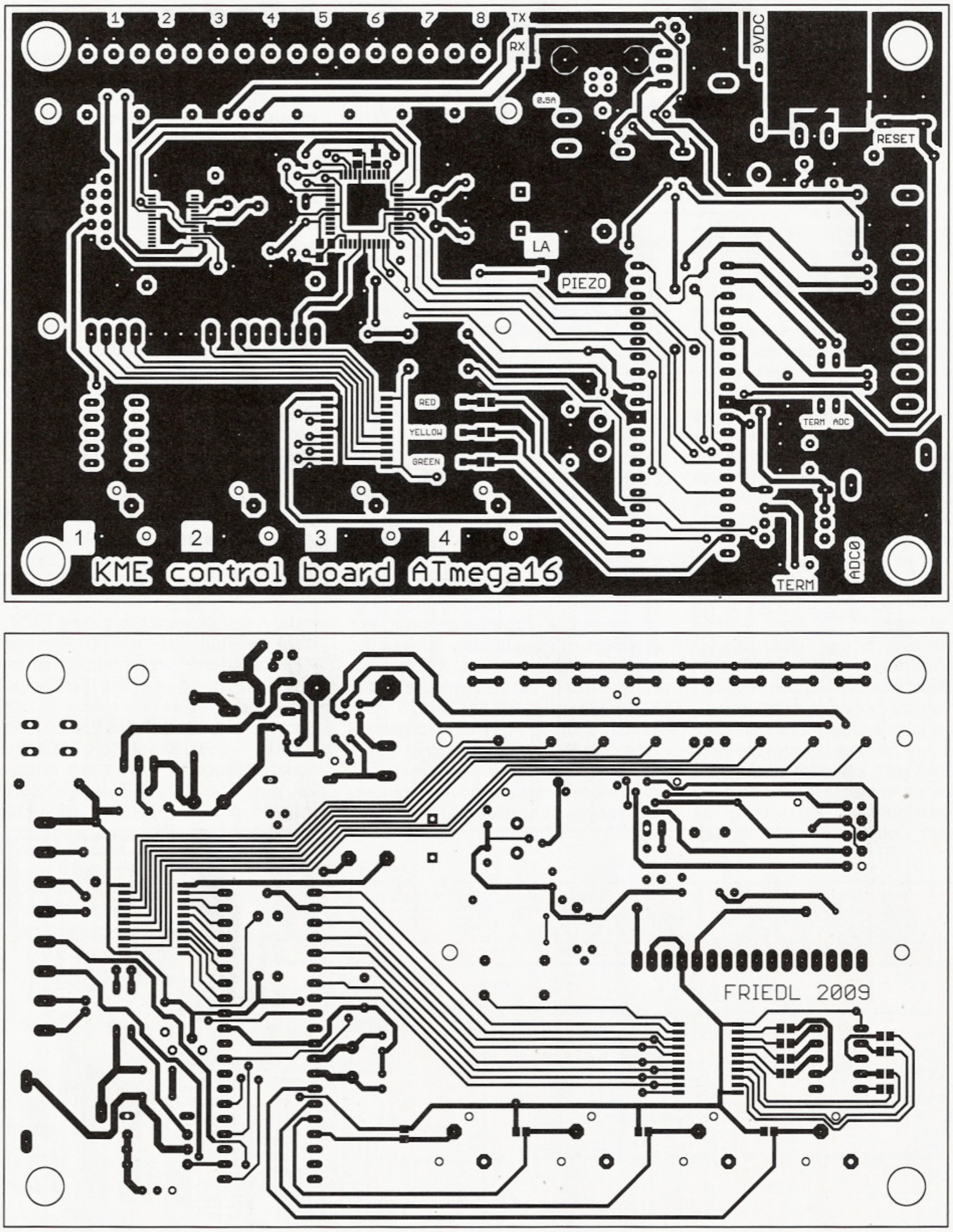
Osazení a oživení

Po vyhotovení desky s plošnými spoji (obr. 7) je třeba zkontrolovat především tenké cesty, zda nejsou přerušeny, případně zkratovány. Kontrola je důležitá zvláště tehdy, pokud jste si desku vyráběli doma sami a nenechali jste si ji vyrobit profesionály. Plošné spoje jsou po obou stranách desky a díry nejsou prokoveny. Je tedy nutné nejprve na místě průchodů zapájet drátové propojky. Obecný postup osazování je od nejmenších součástek k větším. Osazovací plán je na obr. 6. Největší problém by mohl nastat při pájení FTDI čipu, je třeba pracovat velmi pečlivě. Doporučuji vývody zapájených SMD součástek zkontrolovat lupou. Pokud se nepodaří sehnat stejný typ napájecího konektoru, pro jaký je deska navržena, lze použít i jiný při menší úpravě desky. Doporučuji také konektor USB připájet nejen na kontaktech, ale také na plášti konektoru ke GND - bude tak lépe držet. Zobrazovač LCD nepájejte, dokud nebude oživen programátor, případně můžete použít ohebné vývody, aby bylo možné LCD zobrazovač odklopit a získat tak v případě problému přístup k součástkám programátoru a především k připojení propojky na konektor BOOTLOADER při programování. Jelikož montážní díry pro LCD jsou blízko spojům, je třeba dbát na to, aby šrouby a podložky tyto spoje nezkratovaly. Nejlépe je použít nevodivé podložky.

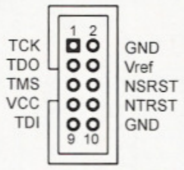
Po připájení všech součástek a pečlivém zkontrolování pájecích bodů a cest je možné přistoupit k oživování. Jako první oživíme programátor na desce. Protože programátor obsahuje mikrokontrolér, je třeba ho nejdříve naprogramovat. K tomu musíme použít externí programátor (v našem případě byl použit AVR JTAGICE mkII), který umí komunikovat s čipy AVR, a to protokolem JTAG. Externí programátor připojíme k vývojové desce desetipinovým standardizovaným konektorem JTAG_CON (obr. 8) a připojíme napájení 9 V z adaptéru (je nutné správně nastavit propojku JMP na piny *2* a *3*). Na PC spustíme AVR studio (popisovaná verze je 4.15) a nahrajeme bootloader. Postup je následující. V AVR Studiu v záložce Tools – Program AVR vybereme Auto Connect (obr. 9). Měli bychom být připojeni k cílovému kontroléru. Pokud ne, tak v záložce Tools – – Program AVR zvolíme Connect... a poté vybereme použitý programátor a port Auto, pokračujeme Connect... V tuto chvíli bychom měli být připojeni. V nabídce (obr. 10) v záložce Main zvolíme Read Signature a cílový mikrokontrolér (IC7) by nám měl poslat svoji identifikaci. Poté ještě před vlastním nahráním bootloaderu je nutné správně nastavit pojistky v záložce Fuses podle obr. 11 a poté stisknout Program. Dále v záložce Program v sekci Flash vybrat cestu k souboru JTAGBootloader.hex (volně ke stažení na: *www.aradio.cz*) a tlačítkem Program ho nahrát do ATmega16 (IC7) (obr. 12). Nyní odpojíme externí programátor i adaptér od aplikace a zavřeme okno programování. Pro následující kroky je nutné už mít nainstalovány ovladače pro čipy FTDI, které lze stáhnout na webu výrobce [4], odzkoušená verze v této konstrukci je 2.04.16. Po úspěšné instalaci je nutné ještě nastavit na našem PC ve Správci zařízení v položce Porty (COM a LPT) – USB Serial Port (COM1), neboť aplikace AVR Prog. umí pracovat pouze s porty COM1 a COM2 (otestováno na COM1). Až poté lze zapojit propojku na konektor



Obr. 6. Osazovací plán desky vývojového kitu. Rezistory R1 až R4, R8 až R15 a budiče IC3 a IC4 jsou zapájeny na spodní straně desky

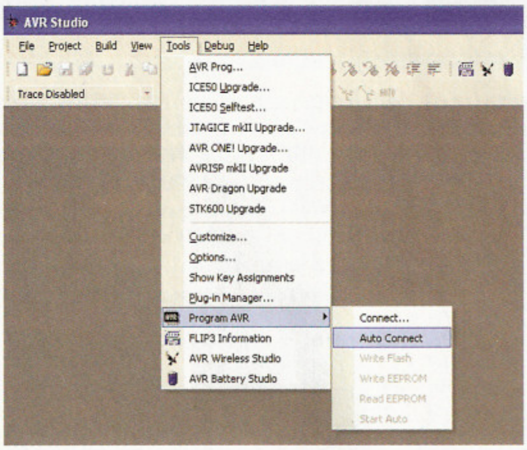


Obr. 7. Deska s plošnými spoji (160 x 100 mm)

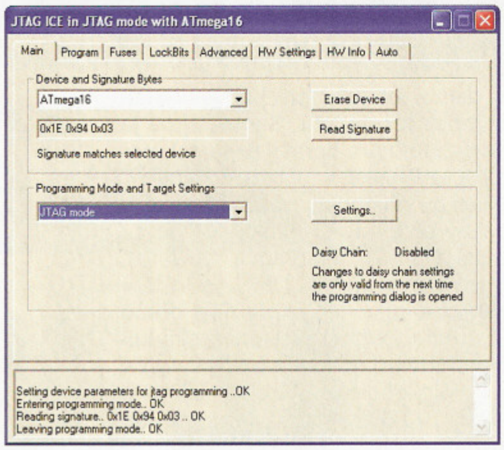


Obr. 8. Zapojení konektoru JTAG

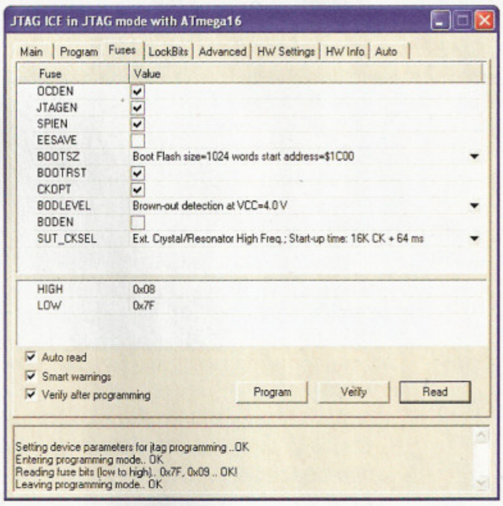
BOOTLOADER a propojku JMP nastavit pro napájení z USB. Připojíme vývojovou desku kabelem USB k PC. Z menu AVR Studia vybereme Tools – - AVR Prog... a poté v sekci Hex file vybereme soubor pro upgrade firmware. Ten je uložen v adresáři AVR Studia (*C:\Program Files\Atmel\AVR Tools\JTAGICE\Upgrade.ebn*). V sekci Flash stiskneme Program a nahrajeme tak firmware do ATmega16 (IC7) podle obr. 13. Pokud se objeví varovné okno, tak nelze navázat komunikaci s ATmega16 a pravděpodobně bude problém v ovladačích FTDI nebo nesprávném nastavení portu COM. Během programování se mohou vyskytnout chyby, ignorujte je. V případě neúspěchu spusťte programování znovu. Nyní je upgradovaný firmware nahrán do ATmega16, zavřeme AVR Prog. a můžeme dokončit oživení programátoru. Odpojíme USB kabel od vývojové desky, nastavíme propojku JMP pro napájení z adaptéru a vyjmeme propojku z konektoru BOOTLOADER. Připojíme adaptér a externí pro-



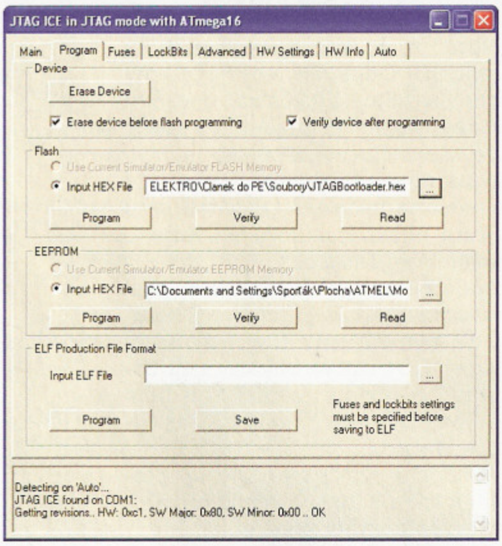
Obr. 9. AVR Studio – okno připojení programátoru



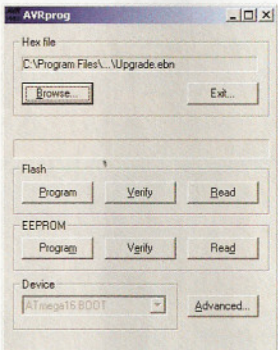
Obr. 10. AVR Studio – okno nastavení programování



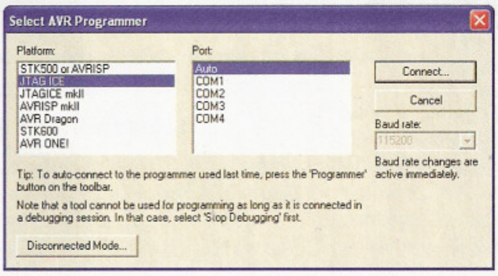
Obr. 11. AVR Studio – okno programování pojistek



Obr. 12. AVR Studio – okno nahrání bootloaderu



Obr. 13. AVR Studio – – okno upgrade firmware



Obr. 14. AVR Studio – – okno výběr programátoru

gramátor. Opět jako na začátku v AVR Studiu v záložce Tools – Program AVR vybereme Auto Connect (obr. 9). V nabídce (obr. 10) v záložce Main zvolíme Read Signature a zkontrolujeme komunikaci s ATmega16. Nyní přenastavíme pojistky v záložce Fuses (obr. 11) tak, že odškrtneme (zůstane prázdné okénko) pojistku BOOTRST a poté stiskneme Program. Tím je nahráno nové nastavení. Nyní zbývá odpojit externí programátor i adaptér od aplikace, zavřít okno programování a nastavit propojku JMP na napájení z USB portu. V tuto chvíli už můžeme připojit vývojovou aplikaci k PC kabelem USB a v záložce Tools – Program AVR zvolíme Connect..., poté vybereme programátor JTAG ICE a port Auto (obr. 14), pokračujeme Connect... Následně v nabídce (obr. 10) v záložce Main zvolíme Read Signature a zkontrolujeme komunikaci s cílovým mikrokontrolérem (IC2). Nyní je AVR Studio spojeno s vývojovou deskou, můžeme tedy cílový mikrokontrolér ATmega16 (IC2) jednoduše programovat pomocí standardu JTAG. Pro vlastní programování cílového mikrokontroléru (IC2) ještě nastavíme pojistky v záložce Fuses podle obr. 11. Pouze pojistku BOOTRST necháme nezaškrtnutou. Tím je oživování první části konstrukce hotovo.

Dále je třeba oživit periférie připojené k cílovému mikrokontroléru (IC2). Postupně oživujeme jednotlivé periférie např. posláním jednoduchého programu do cílového mikrokontroléru a sledujeme odezvu dané periférie. Při oživování zobrazovače LCD je třeba ještě nastavit kontrast displeje trimrem R38. Pokud nebudete využívat teplotní čidlo 18B20 a trimr (TRIMMING_RESISTOR), tak je odpojte přepínačem SW_DILL od mikrokontroléru (IC2), protože v případě připojení trimru a LED1 až LED8 přes budič (IC3) bude na pinu A0 a tedy i na LED8 napětí, jako je na napěťovém děliči (trimru). To způsobí, že jas LED8 bude ovlivněn.

Závěrem

Byl zde popsán návod na stavbu vývojového kitu se základními perifé-

riemi. Svorkovnice, na kterou jsou vyvedeny vývody mikrokontroléru, umožňuje připojit další zařízení (např. motor, servo, fotorezistor...) a rozšířit tak možnosti tohoto kitu. Samozřejmě je zde prostor i pro úpravy a vlastní modifikaci zapojení k „obrazu svému".

Velkou předností tohoto kitu je obsažený programátor JTAG ICE kompatibilní s AVR Studiem (freeware). Výhoda standardu JTAG je ladění aplikací s mikrokontroléry AVR přímo v systému, tedy krokování a simulace probíhá přímo na čipu. Cena tohoto vývojového kitu je relativně malá (okolo 700 Kč). Přitom samotné komerční programátory JTAG v porovnání s tímto vývojovým kitem stojí několikanásobně více. Další výhodou, která vyplývá z použití JTAG programátoru, je, že komunikace probíhá přes USB. Odpadají tedy problémy s jeho použitím na jakémkoli dnešním počítači. Stačí připojit USB kabel a můžete začít programovat.

Všechny potřebné soubory lze stáhnout na internetu, případně o ně můžete požádat autora na adrese *martinfriedl@email.cz*.

Na závěr bych rád poděkoval mému kolegovi Ing. Zdeňku Roubalovi za odborné rady, Prof. Ing. Karlu Hájkovi, CSc. za konzultace a za poskytnutí osobních materiálů a také Ing. Tomáši Frýzovi, Ph.D. za poskytnutí softwaru.

Příjemné chvíle strávené při programování a hodně úspěchů při vyvíjení svých aplikací přeje autor.

Seznam součástek

Rezistory (SMD 0805)

R1, R2, R3, R4, R37, R40	10 kΩ
R5, R6, R7	330 Ω
R8 až R15	220 Ω
R45	36 kΩ
R46	150 kΩ

Rezistory (0,4 W)

R16 až R23	220 Ω
R24, R25, R29, R31, R39, R42, R43, R44	10 kΩ
R26, R27, R32	4,7 kΩ
R28	150 Ω
R30	27 Ω
R33	100 Ω
R34	470 Ω
R35, R36, R41	270 Ω

Trimry

R38, RT	10 kΩ

Kondenzátory keramické

C3, C4, C5, C8, C9, C10, C12, C13, C14, C17, C18, C19, C20, C21	100 nF
C6, C7, C11, C15, C16	22 pF

Kondenzátory elektrolytické

C1	1 000 μF/25 V
C2	10 μF/50 V

Polovodičové součástky

IC1	7805 (TO220)
IC2	ATmega16 (DIL40)
IC3, IC5	74HC573D (SMD)
IC4	74HC563D (SMD)
IC6	FT232RL (SMD)
IC7	ATmega16 (SMD)
D1	1N4148
T1	BC238
T2	BC337

LED, zobrazovače

LED1 až LED7	5 mm, červené (10 mA)
LED_POWER	3 mm, zelená (10 mA)
LED_ACTIVITY	SMD 0805, červená
LED_GREEN	SMD 0805, zelená
LED_RED	SMD 0805, červená
LED_RX	SMD 0805, zelená
LED_TX	SMD 0805, červená
LED_YELLOW	SMD 0805, žlutá
7-segment	HD-F501
LCD	MC1602E

Konektory

BOOTLOADER	lámací lišta (2x pin)
JMP	lámací lišta (3x pin)
CON	svorkovnice do DPS (8x pin)
USB_CON	USB B do DPS
POWER_CON	napájecí konektor do DPS
JTAG_CON	2x 5 pinů do DPS (90°)

Tlačítka, spínače

SW1 až SW4	tlačítko P-B1715
RESET	mikrotlačítko do DPS
SW_DILL	DIP spínač (2x kontakt)

Ostatní

F1	pojistka radiální do DPS 0,5 A
L1, L2	10 μH, tlumivka axiální
PIEZO	elektromagnetický akustický měnič, např. KPB1220
QM1	16 MHz (nízký)
QM2	7,3728 MHz (nízký)
šrouby, matky, podložky – 4 ks M3	(pro DPS a LCD)
objímka DIL40	
nožičky	4 ks
propojky	

Literatura

[1] Atmel Corporation. *http://www.atmel.com.*

[2] Atmel Corporation. AVR Studio 4. *http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?family_id=607&family_name=AVR+8%2DBit+RISC+&tool_id=2725.*

[3] VUT FEKT Brno. EEICT. *http://www.feec.vutbr.cz/EEICT/2008/sbornik/01-Bakalarske%20projekty/01-Elektronika%20a%20komunikace/14-xsvera00.pdf.*

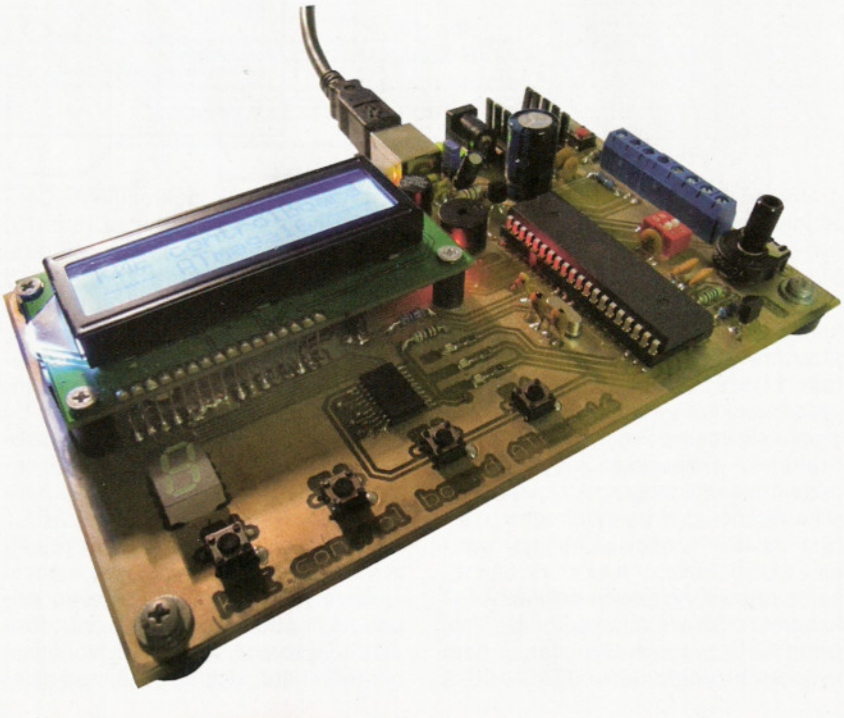
[4] Future Technology Devices International. FT232RL driver. *http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm*

[5] *Hájek, K.; Krejčíček, J.*: Jednočipové mikropočítače ATMEL ATmega128/128L. 1. vyd. Brno: Univerzita Obrany, Fakulta vojenských technologií, katedra elektrotechniky, 2006. 92 s. ISBN 978-80-7231-196-5.

[6] Atmel Corporation. ATmega16 datasheet. *www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2466.pdf.*

[7] *Matoušek, D.*: Práce s mikrokontroléry ATMEL AVR ATmega16. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2006. 320 s. ISBN 80-7300-174-8.

[8] *Matoušek, D.*: Práce s inteligentními displeji LCD. 1. vyd. Praha : BEN - technická literatura, 2006. 224 s. ISBN 80-7300-121-7.



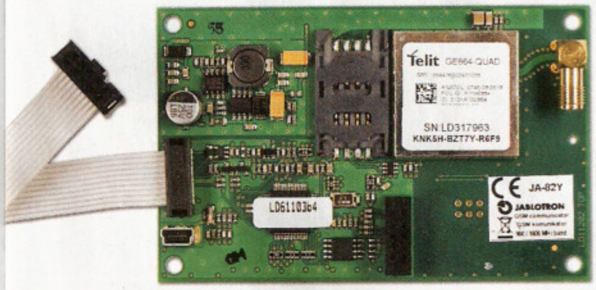
Komunikátory OASiS

Inovace komunikátorů zabezpečovacích systémů JA-80

Bez komunikátoru si lze dnes již zabezpečovací systém jen stěží představit. Nejčastěji používanými jsou z důvody praktičnosti a přidané hodnoty GSM komunikátory. Představme si blíže komunikaci elektronických zabezpečovacích systémů z Jablotronu a zároveň řadu zajímavých novinek a inovací.

Řada OASiS nabízí ke svým ústřednám hned tři různé komunikátory. Novinku - inovovaný GSM komunikátor JA-82Y a osvědčené komunikátory JA-80V (LAN / TEL) a JA-80X (telefonní komunikátor pro pevnou tel. linku).

GSM komunikace



Volitelný **GSM komunikátor JA-82Y** značně rozšiřuje užitné vlastnosti systému. Uživateli nabízí především přenos detailních informací o systému **SMS zprávami a nově i hlasovými zprávami** na mobilní telefon. Celkem je možné nastavit přenos informací na 8 telefonních čísel. Skladba zasílaných událostí je volně programovatelná. Komunikátorem přenášené texty se dají snadno upravit v programu Olink a přizpůsobit konkrétní instalaci. Komunikátor také umožňuje příjem a přeposlání fotografií z **kamerových PIR detektorů JA-84P** majiteli bez potřeby přídavného Q-modulu, jako to bylo nutné u jeho předchůdce. To přináší značnou úsporu nákladů!

O narušení informuje systém OASiS prostřednictvím **GSM komunikátoru JA-82Y** majitele přímo na mobil. Z mobilu si může prohlédnout i fotografie ze střeženého prostoru pořízené při poplachu. O reakci na vzniklou situaci se postará bezpečnostní agentura, které komunikátor předává reporty.



Komunikátor poskytuje pochopitelně i výstup **dat na pult centralizované ochrany** (PCO). Nabízí hned 3 protokoly pro tyto přenosy. Pro přenosy v hlasovém kanálu GSM je připraven Contact ID. Na pulty vybavené GSM přijímacím modulem z Jablotronu lze data ze systému přenášet i pomocí SMS v protokolu SMS CID. Nejlepším a z bezpečnostního hlediska nejvýhodnějším způsobem předávání dat na PCO je GPRS kanál, ve kterém lze levně realizovat prakticky nepřetržitou kontrolu spojení mezi hlídaným objektem a pultem. Pomocí GPRS lze IP CID protokolem výhodně přenášet data na PCO **OKO1**.

Vzdálený servisní přístup do ústředny je možný přes internet pomocí nastavovacího softwaru Olink nebo telefonickým hovorem, při kterém jste navigováni hlasovým menu. Ovládání systému a spínání spotřebičů umožňují příkazové SMS a DTMF příkazy z klávesnice libovolného telefonu. Programovatelné výstupy mohou být ovládány v režimu zapni/vypni nebo impuls 2s. Výhodná je možnost ovládání výstupu pouhým prozvoněním z autorizovaného telefonu.

LAN / TEL komunikace

Pro reportování událostí ze systému OASiS počítačovou sítí **LAN** (Ethernet) a klasickou **telefonní linkou** je určen komunikátor JA-80V. Umožňuje reportovat události formou SMS zpráv (až na 8 tel. čísel), reportovat události prozvoněním a předáním akustického signálu a předávat data až na dva pulty centrální ochrany (PCO). Umí stejně jako JA-82Y přeposlat snímky z kamerového PIR JA-84P na speciální server majiteli (včetně odkazu do mobilu).

I tento komunikátor umožňuje obousměrný vzdálený servisní přístup do ústředny. Dálkově lze ovládat a programovat systém telefonem (zavoláním a použitím klávesnice telefonu nebo pomocí SMS příkazů) nebo pomocí chráněné internetové stránky www.GSMlink.cz.



Detektor pohybu s kamerou JA-84P vestavěnou kamerou vizuálně potvrzuje poplach. Hlásí ústředně pohyb osob a pořizuje sekvenci čtyř statických snímků. Ty bezdrátově přenáší přes ústřednu přímo komunikátorem JA-82Y do majitelovy schránky na serveru a na jeho mobil odkaz na snímky.

Komunikátor lze připojit také buď pouze k telefonní lince a nebo jen k síti LAN. V případě připojení jen k tel. lince je možné využít dálkové ovládání telefonem, reportování událostí SMS zprávami a zavoláním a reportování událostí na jeden PCO v protokolu Contact ID. V případě připojení jen k LAN je možný dálkový přístup z internetu a reportování událostí na PCO OKO1 v protokolu IP CID.

Hlasová komunikace

Pro reportování hlasových zpráv ze systému OASiS běžnou tel. linkou je určen **telefonní komunikátor JA-80X**. Umožňuje nahrát 6 hlasových zpráv, které hlásí až na 4 telefonní čísla. Komunikátor podporuje také přenosy Contact ID na PCO. Připojuje se na sběrnici ústředny RJ kabelem a lze jej instalovat samostatně nebo spolu s komunikátorem JA-80Y. Komunikátor umožňuje dálkově ovládat a programovat systém z libovolného telefonu DTMF příkazy.

Více...

Bližší informace o výrobcích a jejich montáži získáte u výrobce a jeho autorizovaných distributorů.

JABLOTRON

Brno:
Detec, tel.: 547 241 849
Brnoalarm, tel: 545 210 562
České Budějovice:
E*tech, tel.: 608 578 636
Hradec Králové:
Elsyco Trade, tel.: 495 522 041
Humpolec
E*tech, tel.: 774 651 475
Chomutov
Okénka, tel.: 474 621 004
Jablonec nad Nisou:
Telmo, tel.: 483 359 138

Karlovy Vary:
J. Urbanová, tel.: 355 328 979
Karviná:
Kycik Alarm, tel.: 596 345 098
Kolín:
CT Servis, tel.: 321 723 358
Litoměřice:
Eurosys s.r.o., tel.: 416 737 300
Loděnice:
Radim POLCAR, tel.: 604 821 306
Mladá Boleslav:
Axl Electron., tel.: 326 733 485

Most:
RSA Saksun, tel.: 476 709 786
Olomouc:
Josef Kvapil, a.s., tel.: 585 412 742
Petr Fráňa, tel.: 777 345 845
Ostrava:
HTV-Hodina, tel.: 596 110 015
Pardubice:
Elsyco Trade, tel.: 466 535 423
Plzeň:
J. Roud, tel.: 371 121 318
Teplice:
RSA Saksun, tel.: 417 577 924

Ústí nad Labem:
Okénka, tel.: 475 501 610
Valašské Meziříčí:
AT-Nova, tel.: 571 627 814
Praha:
Axl Electron., tel.: 266 312 043
E*tech, tel.: 267 021 212
Okénka, tel.: 773 174 461

JABLOTRON ALARMS a. s., Pod Skalkou 33
466 01 Jablonec nad Nisou
tel.: 483 559 911, fax: 483 559 993
prodej@jablotron.cz
www.jablotron.cz

Dovozce na Slovensko:
Jablotron Slovakia s. r. o., Žilina
Tel.: +421-41-5640264

NOVINKY

KNS 1

Mechanická motorizovaná stavebnice Tyranomech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 410×175×75 mm, napájení 2x AA baterie (nejsou součástí dodávky).



490,- Kč

KNS 3

Mechanická motorizovaná stavebnice Robomech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 90×210×80 mm, napájení 2x AA baterie (nejsou součástí dodávky)



490,- Kč

KNS 5

Mechanická motorizovaná stavebnice Coptermech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 357×264×125 mm, napájení 2 x AA baterie (nejsou součástí dodávky)



490,- Kč

KNS 2

Mechanická motorizovaná stavebnice Stegomech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 370×100×180 mm, napájení 2x AA baterie (nejsou součástí dodávky)



490,- Kč

KNS 4

Mechanická motorizovaná stavebnice Coptermech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 357×264×125 mm, napájení 2 x AA baterie (nejsou součástí dodávky)



490,- Kč

KNS 6

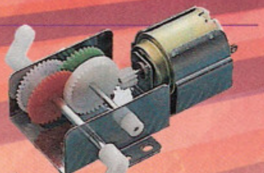
Mechanická motorizovaná stavebnice Trainmech, sestavením vznikne velmi zábavná hračka, seznámí Vás s funkcí převodů a kladek, snadné sestavení, není třeba žádného lepidla ani pájení, dodáváno nesestavené, převody provedeny ozubenými koly, dodávka obsahuje vytvarované dřevené desky, převodovku, kola, hřídele, vypínač, motor, držák baterie a všechny nezbytné díly. Rozměry 218×95×150 mm, napájení 4 x AA baterie (nejsou součástí dodávky)



529,- Kč

KNS 7

Elektrický motorek s převodovkou, 3V.



199,- Kč

AKCE

R3 GP SUPER ALKALINE

Mikrotužková baterie AAA 1,5V

1 ks: 9,- Kč/ks;
10 ks: 8,- Kč/ks;
40 ks: 7,- Kč/ks;
200 ks : 6,- Kč/ks.



od 6,- Kč

Platí do vyprodání zásob!

R6 GP SUPER ALKALINE

Tužková baterie AA, 1,5V

1 ks: 9,- Kč/ks;
10 ks: 8,- Kč/ks;
40 ks: 7,- Kč/ks;
200 ks: 6,- Kč/ks.



od 6,- Kč

Platí do vyprodání zásob!

UM 3-NH2200 EM

NiMH aku AAA; 1,2V / 2200mAh; velmi nízké samovybíjení.



39,- Kč

N-2400SCR (PP)

NiCd akumulátor 1,2V / 2400mAh ⌀23×43mm, 60g, papírový obal, průmyslové provedení



99,- Kč

NÁŠ TIP

Vysoce kvalitní mosfety pro měniče LCD podsvícení

AO4620

MOS-N(P)-FET V-MOS dual 30 (-30V), 7,2A (-5,3A), Rds=0,024Ω (0,038Ω), SO8. Dvojice elektricky oddělených tranzistorů s N/P-kanálem v jednom pouzdře. Plně nahrazuje nedostupný AO4606.



32,90 Kč

AOD407

MOS-P-FET 60V, 12A, 50W, Rds=0,0115Ω, TO252 (DPak)



42,90 Kč

AOD409

MOS-P-FET 60V, 26A, 60W, Rds=0,040Ω, TO252 (DPak)



44,90 Kč

AOD442

MOS-P-FET 60V, 37A, 60W, Rds=0,020Ω, TO252 (DPak)



49,90 Kč

AOD444

MOS-P-FET 60V, 12A, 20W, Rds=0,060Ω, TO252 (DPak)



42,90 Kč

AOD484

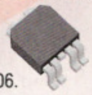
MOS-P-FET 30V, 25A, 50W, Rds=0,015Ω, TO252 (DPak)



36,90 Kč

AOD608

MOS-N(P)-FET V-MOS dual 40V (-40V), 10A (-10A), Rds=0,039Ω (0,051Ω), TO252-4L (DPak). Dvojice tranzistorů s N/P kanálem v jednom pouzdře a se společným drainem. Plně nahrazuje nedostupný AOD606.



59,90 Kč

SPRAGUE ORANGE DROP 716

Kondenzátory proslulé svými technickými parametry a spolehlivostí. Ideální pro High-End elektronkové zesilovače. Více informací na www.ges.cz.

od 18,- Kč



FOIL 1,0N/600V ORANGE DROP 716P	18,-
FOIL 2,2N/600V ORANGE DROP 716P	19,-
FOIL 3,3N/600V ORANGE DROP 716P	18,-
FOIL 4,7N/600V ORANGE DROP 716P	20,-
FOIL 6,8N/600V ORANGE DROP 716P	19,-
FOIL 10N/600V ORANGE DROP 716P	20,-
FOIL 22N/600V ORANGE DROP 716P	27,-
FOIL 33N/600V ORANGE DROP 716P	30,-
FOIL 47N/600V ORANGE DROP 716P	33,-
FOIL 100N/600V ORANGE DROP 716P	39,-
FOIL 220N/600V ORANGE DROP 716P	58,-

PRODEJ AKUMULÁTORŮ A BATERIÍ
ZAKÁZKOVÁ VÝROBA AKUBLOKŮ



REPASE AKUMULÁTORŮ DO NÁŘADÍ, PŘÍSTROJŮ, SVÍTILEN, RC MODELŮ, AIR-SOFT ZBRANÍ, ...

GES ELECTRONICS

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA A VELKOOBCHOD

GES-ELECTRONICS, a.s.
Studentská 55a, 323 00 Plzeň
☎ 37 73 73 111
37 73 73 999
ges@ges.cz

www.ges.cz e-shop

PRODEJ

PRAHA 1, Myslíkova 31 ☎ 222 724 803 ges.praha@ges
BRNO, Křenová 29 ☎ 543 257 373 ges.brno@ges
OSTRAVA, 28. října 273 ☎ 596 637 373 ges.ostrava@ges
PLZEŇ, Studentská 55a ☎ 377 373 311 ges.plzen@ges
HRADEC KRÁLOVÉ, Habrmanova 14 ☎ 495 532 368 ges.hradec@ges

-INFRASENSOR-

Telco sensors

Optické snímače

- Světelné závory s dosahem až 70m
- Světelné závory do velmi prašného prostředí s krytím IP 67
- Difúzní snímače s dosahem až 5m
- Závory s odrazkou
- Celoplošné světelné zábrany
- Světlovodné kabely pro snímání ve vysokých teplotách
- Vidlicové světelné závory



AMPER 2010 13.4. - 16.4.
Hala 4, stánek 4C16

CONTRINEX



Induktivní snímače

- Standardní dvou a třívodičové
- S vysokým dosahem
- Celokovové
- Do vysokých teplot
- Miniaturní
- Průletové
- Specielní

ROLAND

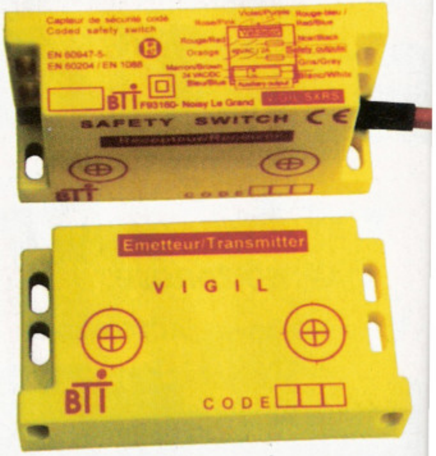
- Indikace dvou plechů – účinná ochrana matrice při lisování
- Indikace svarů plechů a trubek

PROCESS ACOTOM®

BTI

SECURITE MACHINE

- Bezkontaktní magnetické bezpečnostní spínače
- V kategorii 4 samostatné nebo s bezp. modulem
- Obouruční ovládání



INFRASENSOR s.r.o.
Vřesová 571, Horní Jirčany, 252 42 Jesenice u Prahy, tel/fax 241 940 989
www.infrasensor.cz

Bezdrátový termostat pro kotle s komunikací OpenTherm

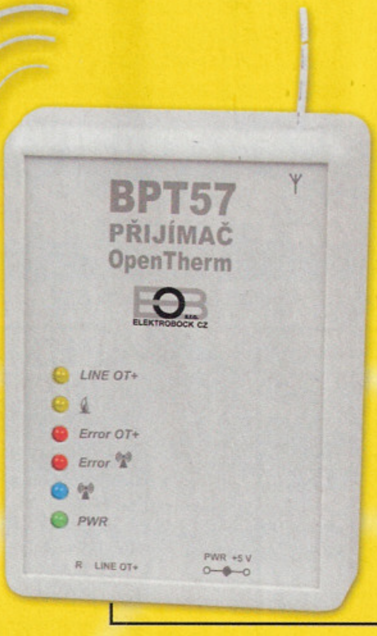
BPT57

NOVINKA

Efektivní regulace kotlů s modulací výkonu



- ✓ **Bezdrátová obousměrná komunikace na frekvenci 433,92 MHz.**
- ✓ **Vysílač je přenosný, přijímač je napájen přímo z kotle přes komunikační linku OpenTherm (OT).**
- ✓ **Jednoduché nastavení všech funkcí a parametrů na vysílači.**
- ✓ **Indikace stavů a přehledné zobrazení důležitých informací na velkém displeji.**
- ✓ **9 týdenních programů pro UT (6 teplotních změn na den) a 1 týdenní program pro TUV (3 teplotní změny na den).**



- ✓ **Volba typu regulace:**
  1. Ekvitermní regulace teploty topné vody se zohledněním tepelné dynamiky objektu
  2. Ekvitermní regulace s korekcí podle vnitřní teploty v místnosti
  3. Čistá prostorová PI regulace
- ✓ **Předčasné zapnutí topení** (adaptivní regulátor vyhodnocuje teplotní gradient místnosti a umí určit dobu nezbytně nutnou k dosažení požadované teploty v daném čase)
- ✓ **Možnost dálkového ovládání mobilním telefonem pomocí modulu GST1(GST2)**

- ✓ **Velkou výhodou je přenos nastavení z vysílače do přijímače** (zabezpečuje trvalý provoz i během poruchy bezdrátové komunikace).

linka OT



Testovali jsme na kotlech:
Thermona
Dakon
Baxi
Giacomini

Protokol OpenTherm

Na základě tohoto protokolu probíhá obousměrná komunikace mezi přijímačem termostatu a kotlem. Přijímač termostatu získává potřebné informace (např.o venkovní teplotě), které následně zpracovává a předává do vysílače. Ze získaných informací o venkovní teplotě, prostorové teplotě a nastavených konstant, termostat znovu přepočítává žádanou teplotu vody topného systému, a tu předává zpět do kotle.

Ekvitermní regulace

Principem je optimalizace teploty vody topného systému v závislosti na venkovní teplotě. Tuto závislost vyjadřují uvedené ekvitermní křivky (pro požadovanou teplotu místnosti 20 °C), podle kterých volíme požadovanou teplotu vody topného systému. Termostat vypočítá teplotu topné vody podle zvolené ekvitermní křivky, kterou následně posílá do kotle. Kotel pak reguluje teplotu topné vody na požadovanou hodnotu.

ELEKTROBOCK CZ s.r.o.

ELEKTROBOCK CZ s.r.o.
Blanenská 1763, 664 34 Kuřim
Tel.: +420 541 230 216, Fax: +420 541 231 369
www.elbock.cz, e-mail: elbock@elbock.cz

Technické oddělení:
Mob.: +420 724 001 633
+420 725 027 685
+420 725 027 686



GM ELECTRONIC
sedm světů elektroniky
NOVINKY
F-PC.BICYCLE20 759-593
Plně vybavený cyklocomputer se 13 funkcemi a displejem s grafickým zobrazením okamžité rychlosti. Okamžitá rychlost, průměrná rychlost, ujetá vzdálenost, čas jízdy, 24 hod. zobrazení času, zobrazení km/míle, maximální rychlost.
260 Kč
MERKUR ND 104 761-457
Doplňková sada Merkur ND104 - hřídelky a plochá kola.
Stavebnice MERKUR
120 Kč
Měřič izolačního odporu - DT-6605 729-112
Měřič izolačního odporu, napětí AC/DC, a odporu, velký display 6000 jednotek. Napěťový rozsah AC/DC 0 až 600 V (50 až 1000 Hz).
3 790 Kč
Thermo-anemometr - DT-8894 729-113
Thermo-anemometr se zabudovaným IR měřičem teploty a externí sondou pro měření rychloti větru (kabel délky 1,2 m), také měří průtok vzduchu v CMM a CFM.
1 750 Kč
BOSCH 25 DÍLNÁ SOUPRAVA BITŮ 731-715
25 dílná souprava šroubovacích bitů pro nejrůznější použití.
BOSCH Stvořeno pro život
298 Kč
Programovatelná termostatická hlavice 759-571
S tímto termostatem přesně zvolíte, ve který den, v jaký čas a jaká teplota má být nastavena v dané místnosti. Velice snadná montáž i obsluha. Týdenní program: denní nebo skupinové programování. Více informací na www.gme.cz.
814 Kč
VENTILÁTOR CYKLON EOL120FT 759-141
Ventilátor přírubový, určený pro odsávání vzduchu z místností, vybaven fotonkou umožňující sepnutí ventilátoru při změně hladiny osvětlení místnosti, 230 VAC, 150 m³/h, 38 dB, 19 W, průměr výstupního hrdla 120 mm, bílý plast.
1 190 Kč
LED pásek vodotěsný flexibilní samolepící 30x LED/m teplá bílá, 5 m 960-134
Barva: teplá bílá. Množství [ks/m]: 30. Délka [m]: 5. Šířka [mm]: 8. Napětí UCC [Vdc]: 12. Úhel [°]: 120 až 180. Vlnová délka [nm]: 620 až 630. Příkon P [W/m]: 7,20. Proud I [A/m]: 0,4. Světelný tok [lm]: 280 až 340.
2 400 Kč
AKRA DS14-PS/N 517-074
Rámeček pro podhledové bodové svítidlo, matný chrom, kovový odlitek, patice MR16/G5.3, 12 V, max. 50 W, IP20, dekorativní vložka nahrazující tradiční pružinu.
126 Kč
LOGUS 90684 TIS 070-895
Kryt zásuvky R+TV+SAT, design AQUARELLA-metalika, barva šedá.
75 Kč
BALTA-24W 118MM 510-149
Kompaktní zářivka, náhrada za halogenovou J 118, patice R7s, 24W.
292 Kč
O-DL31W02 510-150
Podhledové svítidlo s LED, 3x1 W LED - NICHIA, studená bílá, 12 V DC, svítivost 200 lm, 38°, životnost 40 000 hod.
550 Kč
Kabel USB 3.0 A-B, 2 m 052-007
USB 3.0 propojovací A-B kabel, 9 pin - 9 pin, 1,8 m CU, AWG24/28, 3x shielded, M/M, UL, black. USB 3.0 A male <=> USB 3.0 A male. Přenosová rychlost: Super-speed 5Gbps. Molded housing.
138 Kč
BALUN 201C 755-240
Pasivní balun umožňující přenos video signálu po rozvodu UTP CAT5. Dosah 400 m-600 m. Impedanční přizpůsobení BNC 75 ohm na RJ-45 100 ohm. Využívá dva vodiče UTP kabelu. Kontakt pro UTP šroubový, BNC konektor.
200 Kč
BALUN 202C 755-241
Pasivní balun umožňující přenos video signálu po rozvodu UTP CAT5. Dosah 400 m-600 m. Impedanční přizpůsobení BNC 75 ohm na UTP 100 ohm, šroubové kontakty. Využívá dva vodiče UTP kabelu. Velmi malé rozměry.
200 Kč
KDE2406PTVX 625-185
Ventilátor SUNON 60x60x25 mm, 24 V DC/114 mA, vapo ložisko, 27 CFM, 36,5 dbA, 5200 ot./min. Označení výrobce: KDE2406PTVX MS.AF.GN.
99 Kč
WAGO256-416 820-170
16x svorka šedá - vodič 45°, páčka nahoru, rozteč 5 mm, průřez vodiče až 2,5 mm 500 V 16 A.
119 Kč
L-BD-E52BJRD 512-221
2x alfanumerický displej modrý 470 nm, výška 13,8 mm.
81 Kč
*Tiskové chyby vyhrazeny, změna cen bez předchozího upozornění vyhrazena. Ceny jsou maloobchodní vč. DPH a PHE.
www.gme.cz
INFOLINKA 226 535 111 Po–Pá 8–16 hod.
Brno: Koliště 9, 602 00 Brno, e-mail: brno.maloobchod@gme.cz
Ostrava: 28. října 254, 709 00 Ostrava, e-mail: ostrava@gme.cz
Plzeň: Dominikánská 8, 301 00 Plzeň, e-mail: plzen@gme.cz
Praha: Thámova 15, 186 00 Praha 8, e-mail: praha.maloobchod@gme.cz
Přerov: nám. Přerovského povstání č. 1, 752 00, e-mail: prerov.maloobchod@gme.cz NOVÁ PRODEJNA
Bratislava: Mlynské Nivy 58, 821 05 Bratislava, e-mail: bratislava@gme.sk
Wien: Brünnerstrasse 19, 1210 Wien, tel.: +43 1 27 11 256, e-mail: szaga@gm-e.eu


AMPER® 2010
13. - 16. 4. 2010
PVA Letňany Praha / Prague
18. mezinárodní veletrh elektrotechniky a elektroniky
the future right now
www.amper.cz
Souběžné veletrhy
OPTONIKA
1. mezinárodní veletrh optických technologií a aplikací
COMMTEC
1. veletrh komunikačních technologií
TERINVEST, spol. s r. o., veletržní správa, Americká 459/27, 120 00 Praha 2, Česká republika, www.terinvest.com
TERINVEST
prestižní veletrhy.com

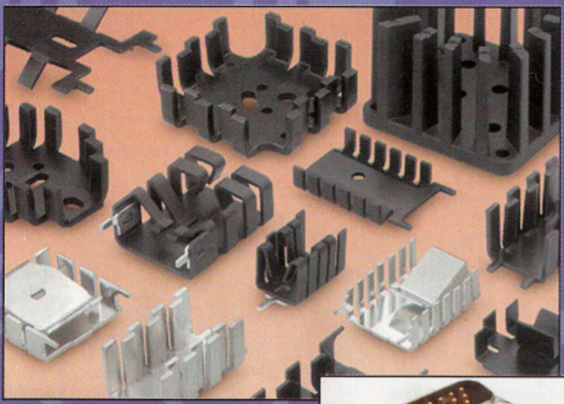

PMEC
Nemocniční 23
787 01 Šumperk
583216582
RoHS
LEAD FREE
AMPER 2010 hala 4 sektor C stánek 7
Odrušovací tlumivky
• dvojité proudově kompenzované na feritových jádrech
• dvojité proudově kompenzované na vinutých nanokrystalických jádrech
• jednoduché na železoprachových jádrech
Akumulační a filtrační tlumivky pro spínané zdroje
• na železoprachových jádrech
• na sendustových jádrech
Proudové snímače a transformátory
• na feritových jádrech
• na vinutých FeSi jádrech
• na vinutých nanokrystalických jádrech
NTC termistory
• pro přesné měření teploty
www.pmec.cz
info@pmec.cz

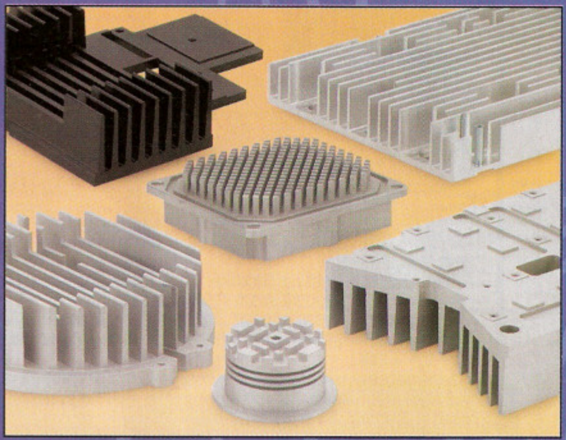
fischer elektronik

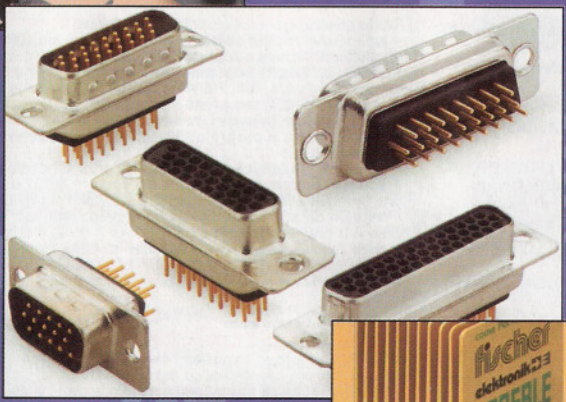
DELTRON AG delconec

BIVAR Opto

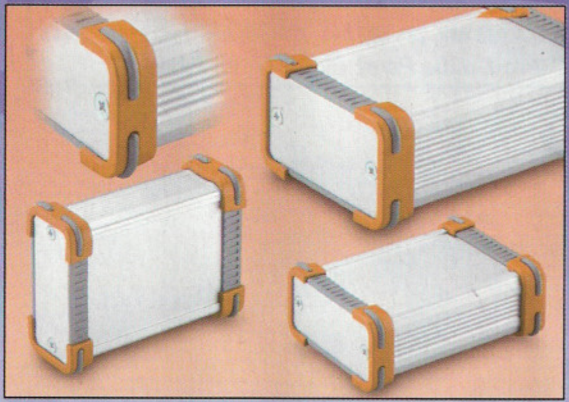
SLOAN

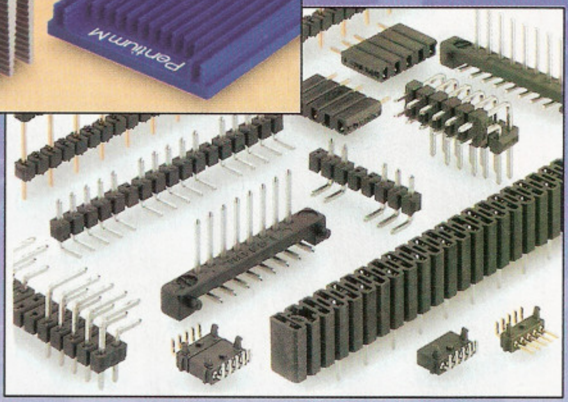


















Rádi Vás přivítáme v našem stánku na výstavě AMPER 2010, hala 4B 16

Všechny katalogy zdarma

FISCHER ELEKTRONIK
Součástkový distributor s. r. o.
Česká republika:
A. Jiráska 260, 261 01 Příbram IV
Obchodní divize:
Bydlinského 2964, 390 02 Tábor
Tel.: 382 521 070
Fax: 382 521 025
distribuce@fischerelektronik.cz
Slovenská republika:
Trenčianské Stankovce 367
913 11 Trenčín,
Tel.: +421 326 497 217
Fax: +421 326 497 218
fischerelektronik@nextra.sk

ELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY
e-mail : bucek@bucek.name
www.bucek.name

Jaromír BUČEK

Tel/Fax : 545 215 433
Vranovská 14, 614 00 BRNO

Nová adresa internetových stránek : www.bucek.name

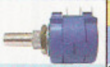
e-mail : bucek@bucek.name plošné spoje : dps@bucek.name objednávky : objednavky@bucek.name

Výkonové potenciometry



4W 50R	125,-
4W 100R	125,-
4W 1k	125,-
4W 2k5	125,-
4W 4k7	125,-
4W 10k	125,-

10- ti otáčkové potenciometry



BOURNS

3590S 1k	305,-
3590S 5k	305,-
3590S 10k	305,-
3590S 20k	305,-

SPECTROL

3590S 500R	305,-
3590S 2k	305,-
3590S 50k	540,-

Diody

BYV 52 - 200	200,-
KY 708	18,-
KY 710	18,-
KY 711	18,-
KY 712	18,-
KY 715	31,-
KY 717	31,-
KY 718	31,-
KY 719	31,-
KYZ 72	35,-
KYZ 74	**50,-**
KYZ 77	35,-
KYZ 79	**50,-**

Varikapy

BB 405	37,-
BB 409	30,-
KB 109 G	3,-
KB 113	10,-
KB 205 G	3,-

Optoprvky

SFH 506-30	30,-
SFH 506-33	30,-
SFH 506-36	30,-
SFH 506-37	30,-
SFH 506-38	42,-
SFH 506-40	30,-
SFH 5110-36	32,-
SFH 5110-38	32,-

Zenerovy diody 5W

1N5335B	7,-
1N5337B	7,-
1N5338B	7,-
1N5339B	7,-
1N5341B	7,-
1N5346B	7,-
1N5347B	7,-
1N5349B	7,-
1N5352B	7,-
1N5355B	7,-
1N5359B	7,-
1N5361B	7,-
1N5366B	7,-

Tranzistory

BFW 16A	65,-
IRF 520	15,-
IRF 530	17,-
IRF 540	20,-
IRF 630	13,-
IRF 640	20,-
IRF 830	16,-
IRF 840	25,-
IRF 1010 N	48,-
IRF 1405	60,-
IRF 3205	29,-
IRF 3710	45,-
IRF 4905	43,-
IRF 5210	45,-
IRF 5305	40,-
IRF 7205	16,-
IRF 7341	16,-
IRF 7343	16,-
IRF 9520	19,-
IRF 9530	20,-
IRF 9540	22,-
IRF 9630	25,-
IRF 9640	29,-
IRFBC 30	22,-
IRFBC 40	33,-
IRFBE 30	26,-
IRFD 024	25,-
IRFD 120	18,-
IRFD 9120	17,-
IRFIBC 30 G	45,-
IRFIBC 40 G	60,-
IRFP 054N	50,-
IRFP 064N	60,-
IRFP 150	60,-
IRFP 240	50,-
IRFP 250	50,-
IRFP 450	65,-
IRFP 460	65,-
IRFP 3710	55,-
IRFP 9240	55,-
IRFPE 40	60,-
IRFPE 50	70,-
IRFR 024	15,-
IRFR 120	15,-
IRFR 5305	15,-
IRFZ 44	14,-
IRFZ 48N	20,-
IRL 2203N	45,-
IRL 2910	60,-
IRLR 024N	20,-
IRLZ 34N	20,-
KD 366	35,-
KD 366 A	35,-
KD 366 B	49,-
KD 367	35,-
KD 367 B	49,-
KD 502	65,-
KD 503	**90,-**
KD 605	26,-
KD 606	26,-
KD 607	32,-
KD 615	26,-
KD 616	26,-
KD 617	26,-
KF 506	11,-
KF 507	11,-
KF 508	11,-
KF 517	11,-
KFY 16	21,-
KFY 18	21,-
KFY 34	21,-
KFY 46	21,-
KFW 16	45,-
MJE 13003	15,-
MJE 13005	12,-
MJE 13009	15,-
S 2000 AF	60,-
S 2000 N	60,-
S 2055 AF	45,-
S 2055 N	45,-

Diaky, tyristory a triaky

BT136-600	10,-
BT137-800	14,-
BT138-800	15,-
BT139-600	18,-
BT151-800	16,-
BTA12-600	18,-
BTA16-600	25,-
BTA40-700	220,-
ER 900	4,-
KR 100	13,-
KR 106	13,-
KR 107	13,-
KR 206	13,-
KR 9903	12,-
KT 201/200	13,-
KT 201/600	16,-
KT 206/200	16,-
KT 206/400	20,-
KT 206/600	30,-
KT 207/200	10,-
KT 207/400	10,-
KT 207/600	30,-
KT 501	10,-
KT 503	19,-
KT 504	19,-
KT 505	19,-
KT 506	19,-
KT 506/400	19,-
KT 701	33,-
KT 702	35,-
KT 703	36,-
KT 704	39,-
KT 705	39,-
KT 708	56,-
KT 712	35,-
KT 713	40,-
KT 714	45,-
KT 725/600	8,-
KT 726/200	30,-
KT 726/400	50,-
KT 726/600	61,-
KT 728/400	125,-
KT 728/800	245,-
KT 729/700	66,-
KT 729/800	86,-
KT 729/900	165,-
KT 730/900	45,-
KT 784	36,-
TIC 106 M	15,-
TIC 116 M	21,-
TIC 126 M	30,-
TIC 206 M	18,-
TIC 216 M	24,-
TIC 226 M	25,-
TIC 236 M	30,-
TIC 246 N	50,-
TIC 253	50,-
TIC 263 N	60,-

Tyristor T32-25-12 (1200V 25A TO48) 300,-

Paměti

27C010-100	95,-
27C020-100	130,-
27C040-100	160,-
27C240-120	350,-
27C256- 70	90,-
27C256-100	70,-
27C256-150	70,-
27C512PLCC	65,-
27C512- 70	90,-
27C512-100	70,-
27C512-120	80,-
27 C 8001	150,-
29F040B JC	70,-
29F040B PC	70,-
29F010 PD	70,-
29F010 JD	65,-
29F010 JF	55,-

Procesory

89C2051-24P	25,-
89C4051-24P	35,-
Atm8L-8PU	45,-
Atm8-16PU	40,-
Atm16-16PU	75,-
Atm8515PU	80,-
Attiny13-20PU	35,-
Attiny26-16PU	35,-
Attiny2313-20	45,-
12F629-I/P	40,-
12F675-I/P	45,-
16F628-20P	95,-
16F84A-04I/P	90,-
18F452-I/P	220,-

Integrované obvody

A 244 D	30,-
A 277 D	50,-
A 301 D	60,-
AMP 02 náhrada za SSM2017	**465,-**
B 260 D	19,-
C520D	**160,-**
D 146 D	15,-
D 147 D	15,-
D 347 D	25,-
FSDH 321	48,-
HT 12 A	46,-
HT 12 D	46,-
HT 12 E	46,-
HT 7130	22,-
HT 7150	22,-
ICL 7106	55,-
ICL 7107	55,-
ICM 7555	15,-
ICM 7556	29,-
IR 2111	65,-
IR 2113	120,-
IR 2153	30,-
KIA 6210	110,-
KIA 6220 H	215,-
LA 7830	35,-
LA 7833	55,-
LA 7835	60,-
LA 7837	60,-
LA 7845	50,-
LM 35 CZ	145,-
LM 35 DZ	50,-
LM 1875 T	58,-
LM 2576T-5	48,-
LM 2876	150,-
LM 3886	150,-
LM 3914 N-1	40,-
LM 3915	40,-
LM 8560	45,-
LM13700 N	31,-
MA 6520	31,-
MAA 436	120,-
MAA 501	15,-
MAA 502	15,-
MAA 503	15,-
MAA 550	15,-
MAA 661	15,-
MAA 723	25,-
MAA 723 CN	13,-
MAA 725	35,-
MAA 741	20,-
MAA 748	15,-
MAB 08 G	30,-
MAB 524	310,-
MAC 01	**145,-**
MAC 08 A	95,-
MAC 111	122,-
MAC 155	125,-
MAC 156	65,-
MAC 198	75,-
MAC 524	366,-
MAX 232	16,-
MAX724CCK	450,-
MBA 810DAS	26,-
MC 1458	13,-
MC 1496 P	15,-
MC 34063	14,-
MC 44603PG	60,-
MC 44608P40	60,-
MDA 2020	35,-
MDAC 08EP	60,-
MDAC 08 C	30,-
MDAC 565	105,-
MDAC 565 C	165,-
MDAC 566	95,-
MHB 8243	**120,-**
MHB 8748 C	354,-
MZH 115	31,-
MZH 145	31,-
MZH 165	31,-
MZH 185	31,-
MZJ 115	31,-
MZK 105	31,-
NE 612	71,-
NJM 4558 L	15,-
NJM 4580 D	10,-
NJM 4580 L	20,-
PT 2256	80,-
PT 2317 B	115,-
REF 01 CP	120,-
S 042 P	99,-
SG 2525 AN	25,-
SG 3525 AN	20,-
SSM 2019	180,-
STK 402-070	260,-
SSM 2165-1S	**310,-**
STV 9379	95,-
TDA 1013B	30,-
TDA 1029	95,-
TDA 1170 N	110,-
TDA 1170 S	75,-
TDA 1175	60,-
TDA 1514 A	420,-
TDA 1516 B	80,-
TDA 1518 Q	109,-
TDA 1519	60,-
TDA 1521 A	65,-
TDA 1524 A	70,-
TDA 1557 Q	60,-
TDA 1558 A	80,-
TDA 1562 Q	210,-
TDA 1675 A	85,-
TDA 1771	70,-
TDA 1904	49,-
TDA 2003	12,-
TDA 2005 R	40,-
TDA 2009	35,-
TDA 2030	18,-
TDA 2040	40,-
TDA 2050	35,-
TDA 2822 M	10,-
TDA 3653 B	30,-
TDA 3654	150,-
TDA4601DIL	75,-
TDA4601SIL	220,-
TDA 4605	50,-
TDA 4665	60,-
TDA 4700	**420,-**
TDA 4950	40,-
TDA 5660	195,-
TDA 6101Q	40,-
TDA 6103Q	60,-
TDA 6107Q	45,-
TDA 6108JF	60,-
TDA 7000	80,-
TDA 7057AQ	194,-
TDA 7231	25,-
TDA 7250	95,-
TDA 7266	150,-
TDA 7269A	194,-
TDA 7294	85,-
TDA 7296	205,-
TDA 7350	223,-
TDA 7360	194,-
TDA 7365	95,-
TDA 7374V	145,-
TDA 7381	170,-
TDA 7560	265,-
TDA 8138	50,-
TDA 8143	345,-
TDA 8145	45,-
TDA 8172	30,-
TDA 8174W	50,-
TDA 8177W	100,-
TDA 8350 Q	75,-
TDA 8703	**190,-**
TEA 2014A	25,-
TEA 2018 A	90,-
TEA 2025B	20,-
TEA 2261	75,-
TL 061 CN	7,-
TL 062 CN	8,-
TL 064 CN	8,-
TL 071	7,-
TL 072	8,-
TL 074 CN	8,-
TL 081	7,-
TL 082	8,-
TL 084 CN	8,-
TLC 271	12,-
TLC 272	12,-
TNY 253P	70,-
TNY 255P	45,-
TNY267P	**60,-**
TNY268P	**60,-**
TOP 223P	90,-
TOP 223Y	90,-
TOP 224Y	90,-
TOP 226Y	125,-
TOP 227Y	125,-
TOP 250Y	150,-
U 217 B	145,-
U 2400 B	90,-
U 2402 B	170,-
U 2405 B	170,-
U 664 B	260,-
U 664 BS	340,-
UA 741CN	15,-
UAA 2016 P	45,-
UC 3842 N	15,-
UC 3843 N	13,-
UC 3844 N	15,-
UC 3845 N	15,-
UC 3906 N	195,-
ULN 2003 A	7,-
ULN 2066 B	80,-
ULN 2803	12,-
XR 2206	115,-

KUPREXTIT

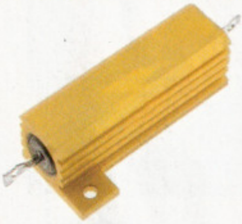
Jednostranný A4 100,-
Jednostranný A5 50,-
tloušťka : 0.8; 1.0; 1.2; 1.5mm
Oboustranný A4 120,-
Oboustranný A5 60,-
tloušťka : 1.2; 1.5mm
po předchozí domluvě je možno ustřihnout libovolný jiný formát

LEPTACÍ ROZTOK

(chlorid železitý)

0,5L 50,-Kč 1,0L 90,-kč

Výkonové rezistory AX25W a AX50W



AX25WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10 kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω		
0,68 Ω	6,8Ω	68Ω	680Ω		

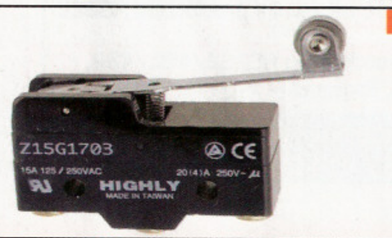
AX50WR:

0,1Ω	1,0Ω	10Ω	100Ω	1,0kΩ	10kΩ
0,15Ω	1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5kΩ	
0,22Ω	2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2kΩ	22kΩ
0,33Ω	3,3Ω	33Ω	330Ω	4,7kΩ	
0,47Ω	4,7Ω	47Ω	470Ω	5,6kΩ	
	6,8Ω	68Ω	680Ω	8,2kΩ	

AX 25W 65,- **AX 50W 95,-**

Termín dodání cca 7dní od objednání. Přesné rozměry rezistorů najdete na našich internetových stránkách. Jsme schopni dodat tyto rezistory i na vyšší výkon 100W, 200W a 300W. Info o rozměrech, cenách a dodacím termínu na poptávku.

Mikrospínače řady Z15G17 ..

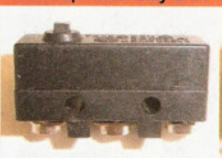


Z15G1701	Provedení dlouhá rovná páčka 63,5mm	220,-
Z15G1702	Provedení krátká rovná páčka 42mm	220,-
Z15G1703	Provedení páčka s kladkou 48,5mm	220,-
Z15G1704	Provedení páčka s kladkou 26,6mm	220,-
Z15G1705	Provedení páčka s trnem 110mm	220,-

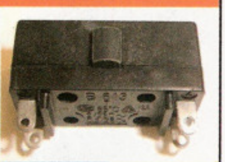
Mikrospínače řady B ...



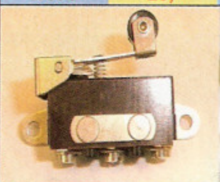
B593 20,-



B611 30,-



B613 30,-



B611-3B 75,-



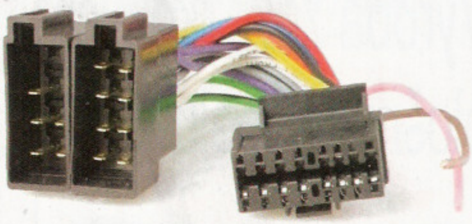
B611-1B 75,-



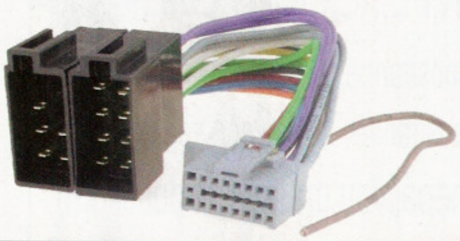
B611-2A 75,-

Konektory a redukce pro autorádia

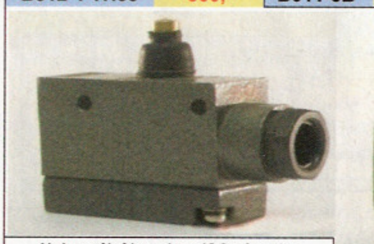
ZRS-58 Sony CDX 150,-



ZRS-130 Panasonic CQ 150,-

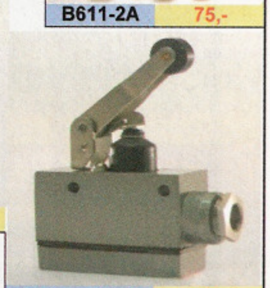


B612-1 TH33 300,-





B612-2 TH33 350,-

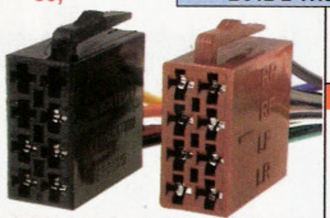


B612-3 TH33 350,-

Kompletní nabídka mikrospínačů a koncových spínačů je na našich stránkách.

Univerzální konektor ISO zásuvka 80,-

Nabízíme velkoobchodní dodávání tohoto typu konektoru do prodejen za naprosto nejnižší cenu na trhu. Kontaktujte nás, možná se budete divit!!!



Napájecí spínané zdroje

Typ	Provedení	Cena	Typ	Provedení	Cena
SYS1148-3012-T2 12V 2,5A 30W	Zdroj + kabel	510,-	SYS1097-5024 24V 2,1A 50W	Zdroj +kabel	595,-
SYS1148-3018-T2 18V 1,7A 30W	Zdroj + kabel	510,-	SYS1183-6512 12V 5,41A 65W	Zdroj +kabel	720,-
SYS1097-3609 9V 4A 36W	Zdroj + kabel	540,-	SYS1183-6515 15V 4,33A 65W	Zdroj +kabel	720,-
SYS1097-5012 12V 4,17A 50W	Zdroj + kabel	595,-	SYS1223-8012 12V 6,7A 80W	Zdroj + kabel	1450,-
SYS1097-5015 15V 3,33A 50W	Zdroj + kabel	595,-	SYS1223-7515 15V 5A 75W	Zdroj + kabel	1350,-

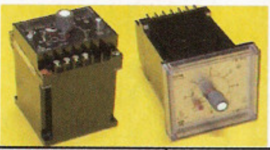
Typ	Provedení	Cena
SYS1308-1505-W2E 5V 3A 13W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2412-W2E 12V 2A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2415-W2E 15V 1,6A 24W	Adaptér do zásuvky	300,-
SYS1308-2418-W2E 18V 1,3A 24W	Adaptér do zásuvky	320,-
SYS1308-2424-W2E 24V 1A 24W	Adaptér do zásuvky	320,-

Výstupní konektor pro všechny typy spínaných zdrojů je 2,1/5,5mm.



Časové relé TU 60 3s-60h

TU 60 AKC 220V/220V 50Hz	1950,-
TU 60 AKC 220V/24V 50Hz	1950,-
TU 60 BKC 220V/220V 50Hz	1350,-
TU 60 AKP 220V/220V 50Hz	1950,-
TU 60 AKP 220V/24V 50Hz	1550,-





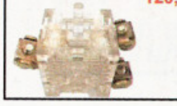
Rozběhové kondenzátory MKP pro motory s napětím 450V

TYP	CENA	VÝVOD	PRŮMĚR/VÝŠKA
1M	45,-	Faston	30mm/55mm
1M5	45,-	Faston	30mm/55mm
2M	56,-	Faston	30mm/55mm
2M5	56,-	Faston	30mm/55mm
3M	56,-	Faston	30mm/55mm
3M5	65,-	Faston	30mm/55mm
4M	65,-	Faston	30mm/55mm
4M5	65,-	Faston	30mm/55mm
8M	90,-	Faston	35mm/65mm
10M	100,-	Faston	35mm/65mm
12M	110,-	Faston	40mm/75mm
16M	125,-	Faston	40mm/75mm
20M	130,-	Faston	45mm/82mm
30M	150,-	Faston	45mm/95mm
50M	250,-	Kabel	50mm/95mm
60M	250,-	Kabel	55mm/125mm
80M	365,-	Kabel	45mm/95mm
90M	365,-	Faston	45mm/95mm

Spínací jednotka T6Z 111Z

1x spínací,1x rozpínací kontakt

120,-



Spínací jednotka mžiková T6Mn

T6Mssm 101X 1x spínací kontakt

90,-



Stykače řady K (bulharské) a V (české) na 220V 50Hz



K6E	250,-
K10E	320,-
K16E	350,-
K25E	550,-
V16D,E,M	520,-
V25D,E,M	660,-
V40E	990,-
V63E	1050,-
V100E	1950,-
V160E	3900,-
V170F	3900,-
V250E	7200,-



Konektor OBD II

Konektor pro připojení autodiagnostiky v automobilu.

Plastové těleso + 16ks pinů vidlic



99,-

Zde uvedený sortiment není kompletní. Celou nabídku naleznete na internetových stránkách www.bucek.name Všechy uvedené ceny včetně DPH

PŘIPRAVUJEME

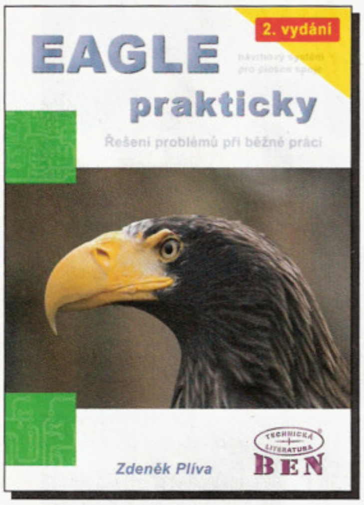
VHDL – řešené příklady
Začínáte? Nebojte, pomůžeme vám.

Návrh a konstrukce DPS
Ideální pomůcka pro každého konstruktéra.

Informace o informacích
Budete překvapeni, jaké informace získáte!

Holice – Mekka radioamatérů
Historie setkání radioamatérů v Holicích.

TECHNICKÁ LITERATURA



Eagle prakticky – 2. vydání
řešení problémů při běžné práci

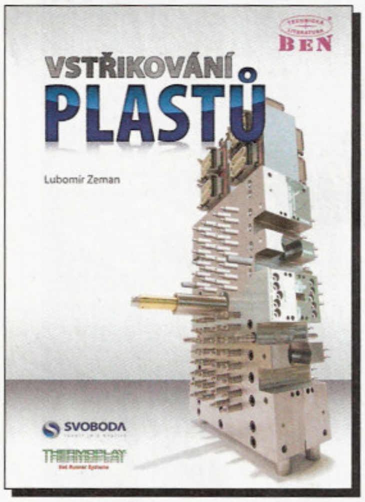
Tuto knihu by měl mít každý, kdo pracuje s Eagle. Kniha je zaměřena na běžnou práci při navrhování desek plošných spojů s využitím co největšího možného potenciálu programu.

Autor se snažil do textu shromáždit své vlastní zkušenosti z práce s Eagle a zkušenosti získané při řešeních nejrůznějších problémů, kterými jej „obšťastňovali" jiní uživatelé tohoto návrhového systému. Ukázalo se totiž, že ani dodávané anglické texty, ani předtím vydaná publikace „Eagle pro začátečníky" nejsou schopny na všechny otázky odpovědět. Dostatečné množství materiálu pro tuto příručku vzniklo také pročítáním diskusních fór, čilou komunikací s autory systému Eagle, či metodou pokus-omyl při odhalování nejasností v nápovědě. Kniha je zaměřena na běžnou práci při na hování desek plošných spojů s využitím co největ ho možného potenciálu programu. Publika neobsahuje informace o programování v ULP.

V době prvního vydání byla k dispozici verze 4. toto **druhé vydání zahrnuje verzi 5.6**, kde některé operace podstatně zjednodušily. Autor druhé vydání v podstatě revidoval celou knihu.

Autor Zdeněk Plíva, vydalo nakladatelství BE technická literatura, 192 stran A5, obj. číslo 1212

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121287



Vstřikování plastů

Technologie vstřikování termoplastů se všemi svými modifikacemi má mezi zpracovatelskými plastikářskými technologiemi zásadní význam. A všichni víme, jaký význam mají plasty v elektronice.

Základní poznatky vedoucí k objasnění procesů probíhajících při vstřikování termoplastů jsou rozepsány v sedmi hlavních kapitolách.

Po seznámení se s termoplasty pro vstřikování je mezi základními pojmy uvedeno smrštění, jeho definice, faktory ovlivňující smrštění, jeho vliv na deformace výstřiků, rozměrová přesnost, včetně praktických závěrů.

Pozornost je dále věnována základním předpokladům pro vstřikování výstřiků z termoplastů s definovanými vlastnostmi, tj. seřizování a optimalizace vstřikovacího procesu.

V knize jsou uvedeny základní údaje pro vstřikování jednotlivých druhů termoplastů – polyolefiny, styrenové polymery, PMMA, PA, PC, POM, line polyestery(PBT, PET), LCP, vysoce teplotně a micky odolné termoplasty, termoplasty s dlouh skleněnými vlákny, TPE.

Text je doplněn množstvím problematiku ilus jících obrázků a celou řadou přehledných tabu

Publikace takového souborného rozsahu v č ně dosud nevyšla.

Kniha je určena celé plastikářské veřejnosti, jména ji lze využít pro výuku v oboru vstřiko termoplastů na středních a vysokých školách, v ně doplnění znalostí technologů a seřizovačů vstřikování termoplastů.

Autor Lubomír Zeman, vydalo nakladatelství – technická literatura, 248 stran, vázané.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/141034

NOVINKY NA AMPER



Detektory kovu – návod na stavbu

princip zapojení a praktické návody na tři konstrukce

Protože nabízené profesionální přístroje nejsou právě nejlevnější, vznikla potřeba i amatérských konstrukcí a individuální výroby. Občas lze najít v odborných časopisech návody na jednoduché i složitější detektory kovu. Tyto návody se těší stálé popularitě, avšak mají zpravidla jen malý rozsah, určený rámcem časopisu. Proto se jako stavební návod na poloprofesionální přístroje jeví ideální kniha.

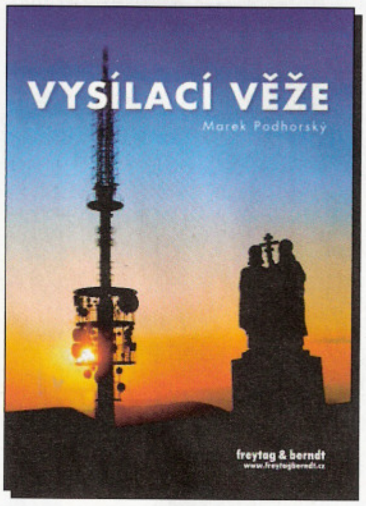
V tomto již pátém dílu edice elektronických hledačů je probrána jedna ze zamýšlených částí teoretických vědomostí a praktických znalostí, ústících do konstrukce tří detektorů kovu a popisu konstrukce hledacích cívek. Kniha se tedy zabývá teorií a praxí stavby hledačů kovových předmětů a pokladů.

V prvé teoretické části je rozdělení detektorů kovu podle nejrůznějších hledisek a vysvětlení fyzikálních základů funkce detektorů se soustředěním na tři nejrozšířenější druhy: záznějový, balanční a impulsní, které jsou pak v druhé praktické části knihy popsány jako stavební návody. Třetí částí knihy tvoří přílohy o konstrukci hledacích cívek a dalších součástí, potřebných pro experimentální stavbu a vylepšování stávajících detektorů kovu.

Autoři Jan Hájek a Zdeněk Jarchovský, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 256 stran.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121279

AMPER
stánky: 1G5 + 5C6



Vysílací věže

Zcela nová publikace **Vysílací věže** přestavuje na křídovém papíře 36 nejvýznamnějších televizních a rozhlasových věží v České republice a turistické zajímavosti v nejbližším okolí.

Kniha obsahuje řadu aktuálních i dobových fotografií a vznikla díky podpoře současných i bývalých zaměstnanců společnosti České Radiokomunikace. Je určena odborníkům i laikům, kteří hledají podrobnější informace o zeměpisné poloze, historii, technickém vývoji a současném vybavení vysílacích věží.

Rozhlasové a televizní vysílací věže začaly vyrůstat v naší krajině počátkem druhé poloviny minulého století, tehdy jako cizorodý prvek, později jako symbol technického pokroku, který představují díky digitalizaci dodnes. Dominanty věží se dnes navíc staly téměř součástí kopců a hor.

Přijměte tímto pozvání na výlet za technologickým pokrokem a zajímavými místy na mapě České republiky, seznamte se blíže s vysílači na Ještědu, Pradědu, Děvíně, pražském Žižkově a řadou dalších v nové publikaci Vysílací věže.

Autor Marek Podhorský, vydalo nakladatelství Freytag & Berndt ve spolupráci s Českými Radiokomunikacemi, 158 stran formátu A4.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121310



Metrologie a hodnocení procesů

Publikace pojednává o teoretických problémech měření. Publikace obsahuje v úvodu partii zabývající se obecnými a teoretickými problémy měření, a to zejména pojmy signál a informace, měření a neurčitost, model procesu měření a měřicího systému. Následuje pohled na procesy měření se zaměřením i na statistický výběr a hodnocení vzorků. Kromě hlavních principů etalonáže jsou uvedeny též zásady ověřování a kalibrace měřidel. Stanovení chyb a nejistot měření a jejich případná eliminace umožňuje dosáhnout lepšího odhadu skutečné hodnoty měřené veličiny. Jsou též uvedeny hlavní principy, které se používají při návrhu, měření a vyhodnocení experimentů. Správně navržený experiment je důležitým nástrojem nejen ve výzkumné činnosti, ale i v oblasti návrhu výrobků a hodnocení technologie výroby. Jsou uvedeny vztahy pro čtyři základní charakteristiky souborů, testování hypotéz, určování odlehlých hodnot, druhy faktorových experimentů, analýza rozptylu, opakovatelnost a reprodukovatelnost měření v laboratořích. Následuje přehled metod pro statistické sledování a řízení kvality procesů. Jsou uvedeny regulační diagramy a hodnocení způsobilosti a výkonnosti procesů, včetně nové metody zvané bootstrapping. Závěrečná část je věnována měřicím procesům a jejich analýze. Publikace zorientuje čtenáře také v oblasti legální i praktické metrologie.

Z obsahu: 1. Obecné a teoretické problémy měření; 2. Základní charakteristiky náhodných procesů; 3. Metrologie – věda o měření; 4. Chyby a nejistoty měření; 5. Teorie a vyhodnocování experimentů; 6. Statistické řízení kvality procesů; 7. Měřicí procesy a jejich analýza.

Autorka Olga Tůmová, vydalo nakladatelství BEN – technická literatura, 232 stran.

Adresa knihy na Internetu:
http://shop.ben.cz/121303

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2010

Zajistěte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte své tituly až o 10 Kč/ks levněji!!!
Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika A Radio	600,-- Kč	300,-- Kč		
Konstrukční elektronika A Radio		222,-- Kč		
Amatérské radio	504,-- Kč	252,-- Kč		

Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... Jméno ....
Adresa ....
....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004, 2005	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2006	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2008	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2009 (březen 2010)	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

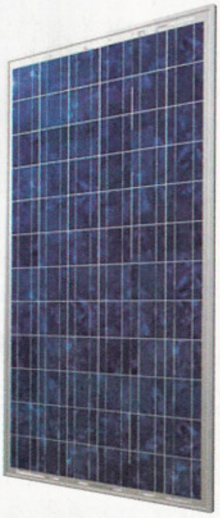
Tituly prosím zasílat na adresu:
Příjmení .... Jméno ....
Adresa ....
Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....
....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz

GM ELECTRONIC představuje

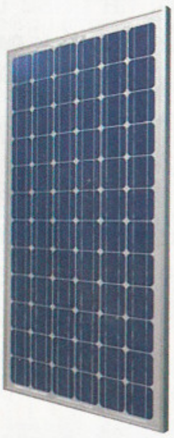
Sluníčko, sluníčko, popojdi maličko...

sedíš tu u cesty, stane se neštěstí........, zpívala počátkem šedesátých let minulého století malá dívčí zpěvačka. Měla ale na mysli



obr. 1

brouka, Sluněčko sedmitečné. V dnešní době spíše vzýváme to pravé Slunce. Dá se říci, že mnozí z nás uctíváme kult Slunce. Někdo jako naháč na nuda pláži, jiný je maluje a fotografuje,

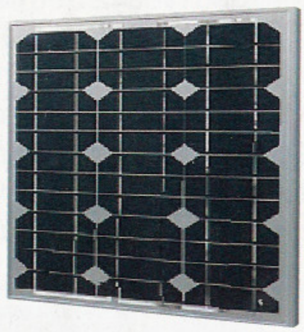


obr. 2

vyjmenovat vše by vydalo na celý článek. A jsou lidé, kteří Slunce, jeho energii, využívají k výrobě elektřiny. Pro ně nabízejí prodejny GM Electronic solidní nabídku solárních panelů a příslušenství. Projděme se solárním parkem od největšího k nejmenšímu zařízení.

Fotovoltaický poly solární panel RS-P 36V/270W, skl. číslo 522-029 (obr. 1) s cenou Kč 24 900,- je největším z nabídky. Max. napětí naprázdno Voc=43,63 V. Max. zkratový proud Isc=7,90 A. Max. napětí při 270 W: Vmp=36,40 V. Max. proud při 270 W: Imp=7,42 A. Prac. teplota -45 až +85 °C, rozměry: 1956 × 992 × 50 mm/23 kg.

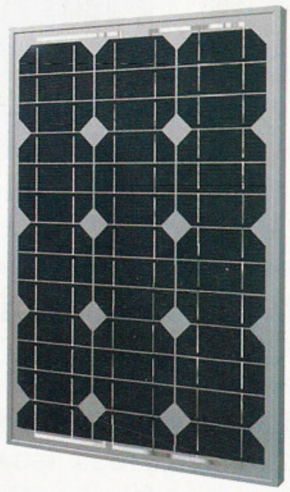
Dalším v řadě je fotovol-



obr. 3

taický solární panel RS-M 36V/155W, sklad. číslo 522-028 (obr. 2) v ceně Kč 13 950,-. Solární panel je vyroben z monokrystalického křemíku, duralový rám, krycí sklo. Max.napětí naprázdno Voc=43,30 V, max. zkratový proud Isc=4,98 A, max. napětí při zátěži 155 W: Vmp=35,2 V, max. proud při 155 W: Imp=4,40 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 1580 × 808 × 50 mm.

Velmi příznivým poměrem cena/výkon se vyznačuje fotovoltaický solární panel RS-M 12V/85W, sklad.číslo 522-026 (obr.



obr. 4

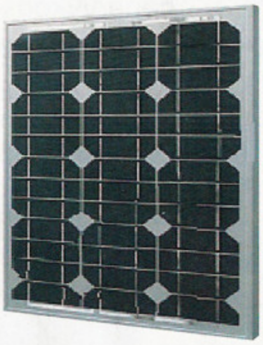
3). Za cenu Kč 9 900,- poskytuje max. napětí naprázdno Voc=21,9 V, max. zkratový proud Isc=5,29 A, max. napětí při zátěži 85 W, Vmp=18 V, max. proud při 85 W: Imp=4,71 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 1200 × 540 × 35 mm.



obr. 5

Přecházíme do kategorie menších panelů, vhodných i k mobilnímu využití. Není myšleno jen využití při

kempování, ale i například na chatách či chalupách, celoročně neobývaných. Rozměry panelů umožní pohodlnou manipulaci při uschování před nenechavci a jejich opětnou instalaci po našem návratu.



obr. 6

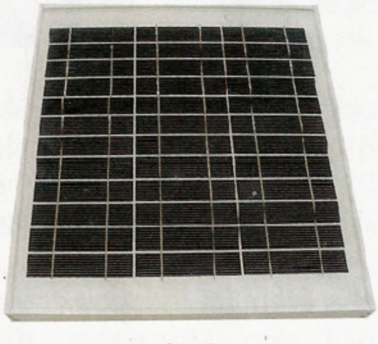
Největším z této kategorie se jeví fotovoltaický solární panel RS-M 12V/50W, skl. číslo 522-025 (obr. 4) s cenou Kč 6 400,-. Max. napětí naprázdno Voc=24,6 V, max. zkratový proud Isc=2,81 A, max. napětí při zátěži 50 W: Vmp=20,2 V, max. proud při 50 W: Imp=2,48 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 720 × 540 × 30 mm.

Fotovoltaický solární panel RS-M 30W, skladové číslo 522-017 (obr. 5), v ceně Kč 4399,- má mechanické provedení jako předchozí typy. Liší se uspořádáním článků. Max. napětí naprázdno Voc=23,8 V, max. zkratový proud Isc=1,74 A, max. napětí při zátěži 30 W: Vmp=19,4 V, max. proud při 30 W: Imp=1,55 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 496 × 555 × 25 mm.

Doprodejovým typem v prodejnách GM Electronic je SCM1000-17V, skl. číslo 522-014. Cena Kč 4 390,-. Max. napětí naprázdno Voc=21,6 V, max. zkratový proud Isc=1,09 A, max. napětí při zátěži 18 W: Vmp=17,6 V, max. proud při 18 W: Imp=1,02 A, pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 640 × 300 × 28 mm.

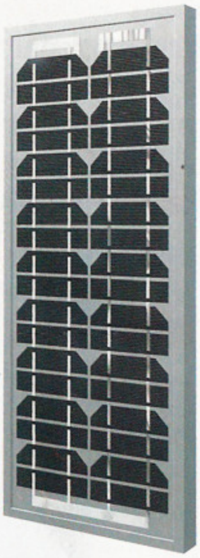
Za Kč 4 300,- lze pořídit fotovoltaický solární panel RS-M 12V/30W, skl. číslo 522-024 (obr. 6). I on je vyroben z monokrystalického křemíku, duralový rám, krycí sklo. Max. napětí naprázdno Voc=23,8 V, max. zkratový proud Isc=1,74 A, max. napětí při zátěži 30 W: Vmp=19,4 V, max. proud při 30 W: Imp=1,55 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 540 × 450 × 25 mm.

Hlavně pro kempování se nabízí fotovoltaický solární panel RS-M 20W, skl. číslo 522-018 (obr. 7). Příznivá cena Kč 3 199,- nám přináší parametry: max.napětí naprázdno Voc=21,96 V, max. zkratový proud Isc=1,27 A, max. napětí při zátěži 20 W Vmp=17,8 V, max. proud při 20 W: Imp=1,14 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 646 × 306 × 25 mm.



obr. 7

Fotovoltaický solární panel RS-M 12V/20W, skl. číslo 522-021 (obr. 8) s cenou Kč 3 100,- je výkonem podobný předchozímu typu. Má však jiné uspořádání článků v duralovém rámu. Max.napětí naprázdno Voc=21,96 V, max. zkratový proud Isc=1,27 A, max. napětí při zátěži 20 W: Vmp=17,8 V, max. proud při



obr. 8

20 W: Imp=1,14 A. Pracovní teplota -45 až +85 °C, rozměry: 640 × 290 × 25 mm.

Na kategorii malých solárních panelů a na příslušenství k solárním sestavám nám již nezbývá na stránce místo. Nevadí, sejdeme se zde příště a podíváme se i na tyto kategorie výrobků usnadňující získávání sluneční energie. I bez čekání na příští článek se můžeme sejít v prodejnách GM Electronic. V Praze na Thámově 15, v Brně na Kolišti 9, v Plzni na Dominkánské 8, nově v Přerove, Přerovského povstání 1, na Slovensku v Bratislavě, Mlýnske Nivy 58.

Se stánkem prodejny GM Electronic Brno se setkáte na akci Jarní Holice 1. 5. 2010 v Holicích v areálu Kamenec.

Sluníčkové dny přejí všem pracovníci společnosti GM Electronic.

Přijímač signálů z meteorologických satelitů NOAA - APT137

Ing. Miroslav Gola, OK2UGS

(Dokončení)

Nastavení vstupních obvodů

V prvé řadě zvolíme náhradní nastavovací postup, protože většina z vás pravděpodobně nebude mít k dispozici vf generátor ani rozmítač. Ten, kdo tyto přístroje vlastní, jistě nepotřebuje naše rady. Ale i ve skromné laboratoři radioamatéra, v laboratoři vybavené jen vf diodovou sondou, multimetrem, nejlépe i jednoduchým čítačem a „určitou dávkou trpělivosti" je možné se nikoliv bezúspěšně pokusit nastavit do rezonance vstupní laděné obvody na nejnižší šum ve výstupním nf signálu.

Doporučuji si na zkušební desce sestrojit improvizovaný vf generátor, zvolil jsem jednoduchý Colpittsův oscilátor, pracující v pásmu 137,5 MHz a jednoduchou vf sondu se dvěma diodami a kondenzátorem. Pokud ve svém archívu nemáte vhodná schémata zapojení, rád vám je zašlu. Vf diodovou sondou a čítačem ověříme, zdali zkušební oscilátor kmitá a na jakém kmitočtu. Výstup oscilátoru propojíme krátkým koaxiálním kabelem se vstupním konektorem přijímače, a pokud je to možné, tak i kontrolním čítačem. Feritová jádra v L1 až L4 nastavíme zašroubováním do prvních závitů v kostře cívek. K nf výstupu připojíme reproduktor a zapneme napájecí zdroj.

Přijímač se nastavil na kmitočet 137,500 MHz, přeladíme kmitočet jádrem cívky zkušebního oscilátoru (majáčku) na kmitočet 137,500 MHz. Hlasitost šumu v reproduktoru nastavíme trimrem R22 na dostatečně slyšitelnou úroveň. Nastavování zahájíme vyhledáváním nejvhodnější polohy feritového jádra v cívkách L1 až L4. Šroubovák (ladítko) pro tento účel vyrobíme ze špejle z tvrdého dřeva (nejlépe bambusu) nebo vhodného plastu. Kovový šroubovák je zcela nevhodný. Nejprve otáčíme jádrem cívky L4, až uslyšíme pokles šumu v reproduktoru. Dále provedeme postupně totéž u obvodů L3, L1 a L2 až na úroveň, kdy při kmitočtu 137,500 MHz v reproduktoru nastavovaného přijímače utichne šum (nebo citelně poklesne jeho intenzita).

V zápalu nastavovací horečky nezapomeňte nastavit překlápěcí úroveň šumové brány (SQUELCH) na trimru R29 tak, aby neblokovala průchod nf signálu na výstup.

Postup nastavení vstupních obvodů můžeme několikrát opakovat. Doteky na cívku improvizovaného oscilátoru později zavedeme i „kmitočtovou modulaci", kterou ověříme poslechem v reproduktoru, nebo v lépe vybavené laboratoři můžeme pozorovat průběh „modulace" na osciloskopu na vývodu *17* obvodu IC2. Nyní otáčením feritového jádra v L6 nastavíme nejvyšší hlasitost nf signálu (nalezneme výrazné maximum), případně osciloskopem ověříme jeho průběh. Kontrolovat nastavení vstupních obvodů L1 až L4 lze i přes dosažení maxima napětí na vývodu *15* - RSSI obvodu IC2 (improvizovaný S-metr, kde změna k vyššímu vstupnímu signálu na vývodu *22* v IC2 odpovídá růstu napětí na vývodu *15*).

V prvním kole přeladění se spokojíme s postupným poklesem šumu v přijímaném signálu. V průběhu šroubování jádrem v cívce L1 až L4 musíme dosáhnout stavu, kdy pozorujeme poslechem jeho minimum a v obou směrech od minima jeho postupný nárůst. Nemožnost dosažení minima šumu v poslechu signálu svědčí o rezonanci nastavovaného laděného obvodu mimo námi požadovaný kmitočet. V takové situaci je již vhodné použít rozmítaný generátor a asistenci zkušenějšího kolegy, v krajním případě se lze pokusit o změnu kapacity kondenzátoru v laděném obvodu (zmenšit - zvětšit o jeden stupeň v řadě, např. zmenšit z 8,2 pF na 6,8 pF).

Po ověření základní propustnosti signálu vstupními obvody přijímače přistoupíme k zjemňování nastavení. Z anténního konektoru přijímače odpojíme náš improvizovaný generátor. Na konec koaxiálního kabelu zkušebního generátoru, na jeho středový vodič, připájíme improvizovanou anténu z 50 cm Cu lanka s izolací. Pro další nastavování není nutné galvanické spojení zkušebního generátoru se vstupem přijímače. Stejně dlouhý vodič v roli improvizované antény připojíme na středový vývod anténního konektoru přijímače. Nyní opakujeme nastavování L1 až L4 v doporučeném pořadí. Náhradní anténu vždy v každém dalším nastavovacím kroku zkrátíme tak, aby se nám při poslechu vf majáčku ve výstupním nf signálu zvýraznil šum (v závěru zcela postačí i natvarovaná kancelářská sponka do písmene L). Pak otáčením feritového jádra v kostřičce jednotlivých cívek L1 až L4 hledáme polohu jádra, kdy se šum v nf signálu opět snižuje na minimum.



Pochopitelně může vzniknout celá řada závad, která systém umrtví - lze je vyvolávat i cíleně a dávat tak například studentům možnost je vyhledávat. Po několikaleté praxi s výrobou tohoto typu přijímače však musím konstatovat, že chyba byla vždy v selhání „lidského faktoru" a nikoliv ve špatné kvalitě součástek. Proto při neúspěšném oživování hledejte nejprve chybu u sebe. Zcela jistě ji objevíte. Vysoká jakost dnes vyráběných součástek vám v tom pomůže.

Nastavení nf zesilovačů

Nyní, když je nastavení vstupních obvodů u konce, ověříme bezvadnou funkci obou zesilovačů IC3 a IC4. Pokud máme osciloskop, omezíme se pouze na kontrolu tvaru výstupního signálu zesilovačů pro reproduktor a zvukovou kartu, nebo vystačíme jen s poslechovou zkouškou. Zesílení signálu na IC3 můžeme zvětšit na požadovanou úroveň rezistorem RX (3,3 Ω = 74 dB, 10 Ω = 70 dB, 33 Ω = 54 dB, 105 Ω = 44 dB, 820 Ω = 34 dB atd.) při kapacitě kondenzátoru CX 100 μF, zapojenými mezi vývody *1* a GND. Nezapomeňme osadit rezistory a kondenzátory Boucherotova členu na výstupu, IO LM386 bez nich většinou zakmitávají.

Ovládací prvky přijímače

Ze zadání, které jsem si určil, vyplynulo osazení přijímače co nejmenším množstvím prvků. Žádný z nich není vyveden na panel a nastavujeme jen jednou - při oživovaní přijímače. Praxe ukázala, že příposlech dekódovaného signálu v reproduktoru jen unavuje obsluhu, a tak se trimrem R22 nastaví jen na malou úroveň. Trimr R23 určuje výstupní úroveň signálu pro LINE IN zvukové karty a zde je také možné nastavení na „jednou provždy". Při oživování komunikace ve spojení s programem WXtoIMG nastavíme úroveň podle bargrafu na obrazovce monitoru do zeleného pole. Program TEST vyšle na vyžádání do přijímače kód odpovídající požadovanému kmitočtu. Indikace, že se tak děje, není ani na panelu



LCD či LED, ale pomocí jedné diody LED, která odbliká odpovídající počet záblesků, daných pořadím kmitočtů na ovládacím panelu programu. Druhá dioda LED svítí stále, indikuje přítomnost napájecího napětí na vstupu U_12V.

První připojení antény

Vf generátor na vstupu ANT přijímače nahradíme signálem z antény TURNSTILE nebo QFH pro kmitočet 137 až 138 MHz. Programem TEST nastavíme provozní kmitočet meteosatelitu NOAA, který se podle aktuálního rozvrhu přeletů objeví brzy na obzoru. V reproduktoru přijímače uslyšíme signál APT - typický klapot s frekvencí 2 Hz, podložený tónem 2400 Hz a na výstupu LINE_SB můžeme na obrazovce osciloskopu pozorovat jeho kvalitu. Pozor - JP1, který přivádí napětí +12 V na středový kolík konektoru BNC, doporučuji rozpojit; používat, jen když je připojen předzesilovač LNA137.

Jak připojit nf výstup přijímače k PC

Po demodulaci signálu přijímačem APT137 dostaneme na nf výstupu LINE_SB amplitudově modulovaný tón 2400 Hz, který je pak možné zpracovat několika způsoby. V minulých létech byl APT signál zpracováván na starších počítačích bez zvukové karty za podpory programu JVFAX 7.1a. (což mohou v prostředí OS Microsoft MS-DOS 3.0 až 6.22 staromilci provozovat dodnes...). Kdo má zájem o návrat do minulosti, může si prostudovat [5] a používat komunikační modul EASY INTERFACE pro port COM. V literatuře je popsán jednoduchý postup, který spočívá v převodu amplitudové modulace na modulaci frekvenční. Takto upravený signál je přiveden do sériového portu osobního počítače. Díky zanedbatelným cenám starších PC se nám tak nabízí možnost sestavit soupravu přijímače a dekodéru s minimálními finančními náklady a provozovat příjem meteoobrázků v nepřetržitém režimu.

Dnes nám „rychlé" počítače s dostatečně velkou operační pamětí umožní používat nejnovější programové vybavení (například JVComm32, WX-SAT nebo WXtoIMG).

Demodulovaný signál 2400 Hz je přiváděn z nf výstupu K3 přijímače přímo do vstupu zvukové karty PC.

Připojení přijímače APT137 ke vstupu zvukové karty počítače je velmi snadné. Z konektoru K3 přijímače propojíme stíněným nf kabelem nf signál na konektor Line In nebo alternativně i do mikrofonního vstupu zvukové karty. Byl vyzkoušen běžný nf kabel délky 20 m bez pozorovatelného vlivu na jakost obrazu.

Závěr

Příjem APT signálů se stal zajímavým hobby pro tisíce radioamatérů skutečně na celém světě. Kdo z vás jste zadali do některého vyhledávače informací na Internetu například hesla NOAA, 137 MHz, APT Weather receiver..., potvrdíte, že jste obdrželi stovky odkazů na nejrůznější stránky výrobců zařízení, prodejců, profesionálních uživatelů a hlavně také zájemců z řad amatérů.

Naleznete tam i odkaz na stránky redakce anglického časopisu GEO *(http://www.geo-web.org.uk)*, jehož obsah je plně věnován dané problematice. V České republice se rozšířil okruh uživatelů kmitočtového pásma v okolí 137 MHz v minulých létech hlavně díky publikacím Radka Václavíka, OK2XDX, v PE.

Seznam součástek

R1	100 kΩ
R2	100 kΩ
R3	47 Ω
R4	2,2 kΩ
R5	390 Ω
R6	18 Ω
R7	18 Ω
R8	5,6 kΩ
R9	100 Ω
R10	100 Ω
R11	10 kΩ
R12	47 kΩ
R13	47 kΩ
R14	47 kΩ
R15	39 kΩ
R16	47 kΩ
R17	10 kΩ
R18	10 kΩ
R19	3,3 kΩ
R20	100 kΩ
R21	10 kΩ
R22	10 kΩ
R23	10 kΩ
R24	10 kΩ
R25	10 Ω
R26	10 Ω
R27	10 Ω
R28	39 kΩ
R29	10 kΩ
R30	47 Ω
R31	2,2 Ω
R32	270 Ω
R33	270 Ω
R34	15 kΩ
R35	15 kΩ
R36	47 kΩ
R37	270 Ω
R38	270 Ω
R39	2,2 Ω
C1, C3	5,6 pF/K
C2, C10, C18	33 pF/K
C4	1 nF/K
C5, C6, C8, C9	1 pF/SMD
C7, C11	8,2 pF/K
C12, C13, C15, C16, C29, C35, C37, C39, C54, C59, C60	100 nF/K
C14, C41	1 nF
C17, C21, C40	10 µF/16 V
C19, C24, C44	4,7 nF
C20	220 nF
C22	6,8 pF
C23	10 nF/K
C25	33 pF
C26	220 pF/K
C27, C28	12 pF
C30	180 pF/K
C31	27 pF/K
C32	2 až 22 pF, trimr
C33	47 pF/K
C34	100 nF/K
C36	47 nF/K
C38	47 pF/K
C42	100 nF
C43	10 nF
C45	47 nF/W
C47	47 nF
C46, C48, C51, C52, C56, C57, C58, C61, C67	100 µF/16 V
C49	470 nF
C50	47 nF
C53, C55	470 µF/16 V
C62	1 µF
C63	2 až 22 pF, trimr
C64	12 pF
C65	33 pF
C66	100 nF
C68	10 nF
C69	100 nF
D1	LED
D2	KB113
D3	LED
D4	LED
D6	1N5818
D7	1N4007
D8	LED
F1	10,7 MHz
F2	F-455FCU/30 kHz
F_H1	137_IN
IC1	TSA6060
IC2	MC13135
IC3	LM386
IC4	LM386
IC5	LT1073CN8
IC6	7810
IC7	78L05
IC8	89C2051
IC9	FT232RL
J1	Fo
J2	40 kHz
J3	UL
J4	FILT_OUT
J5	NF
J6	USB1X90B_
JP1	nap.
JP2	RS-232_PC
JP3	RS-232_uP
JP4	RSSI
JP6	Rep1
JP7	LINE
JP8	nap.
JP9	nap.
K3	zvuk. kart
L1	100 nH/7 x 7
L2	100 nH/7 x 7
L3	100 nH/7 x 7
L4	100 nH/7 x 7
L5	100 nH/7 x 7
L6	455 kHz
Q1	4 MHz
Q2	10,245 MHz
REP1	REPROD
T1	BF998
T2	BC238
T3	BC238
T4	BC238
TL1	10 µH
TL2	10 µH
TL3	1 µH
TL4	10 µH, SMD
TL5	10 µH, SMD
CON1	DB9M/90
U_12V 12V in	
Skříňka Bopla ASPH 1030/200mm/Al	

Použitá literatura

[1] Literatura podle aktuální situace na webu v době publikace.

[2] NOAA na adrese: http://www.earth.nasa.gov/history/tiros/tiros.html

[3] http://www.emgo.cz/jak_zacit_meteo.html

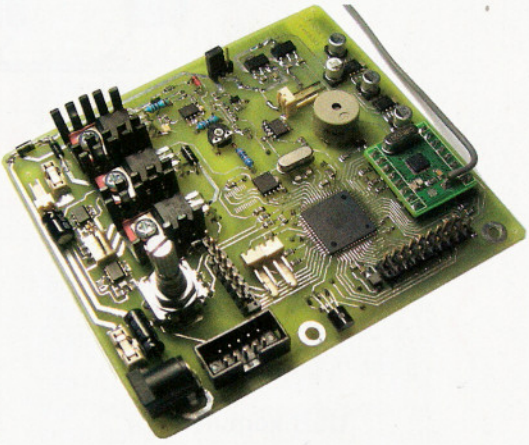
[4] CelesTrak (http://www.celestrak.com)

[5] http://www.emgo.cz/oldies.html

Dálkově řízená meteostanice

Martin Holain

(Pokračování)

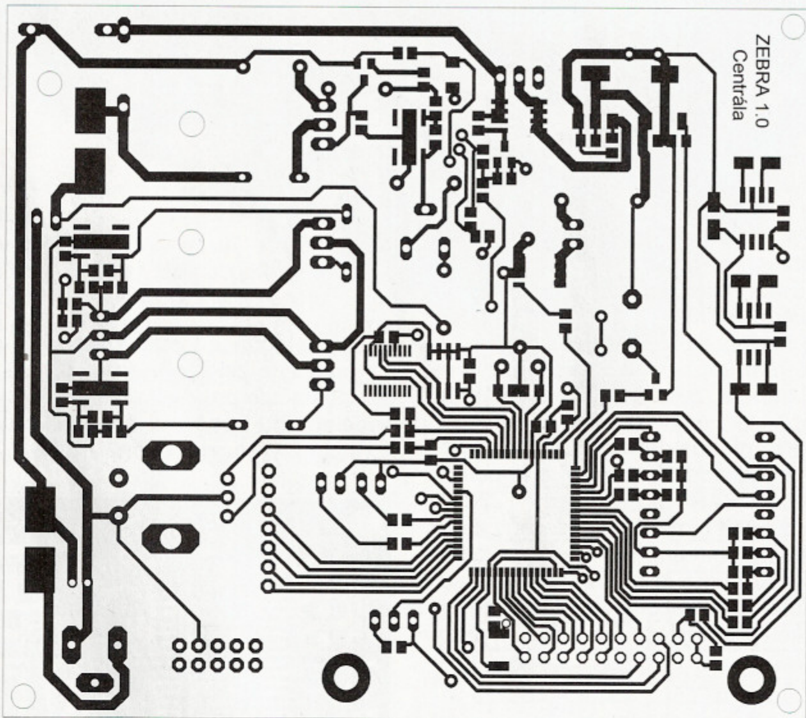


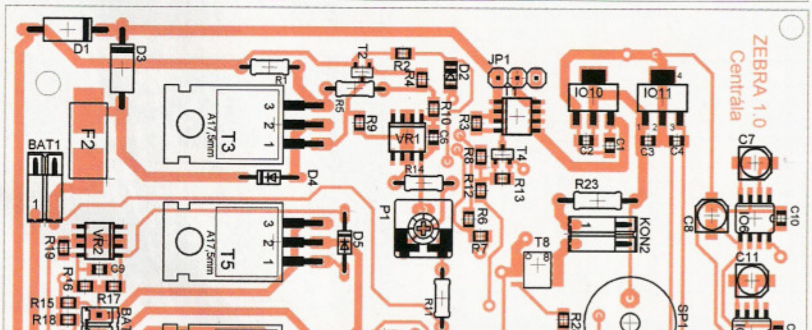
Obr. 22. Osazená DPS domácí centrály

Hlavním prvkem digitální části je řídicí mikrokontrolér IO1, který obsluhuje veškeré pomocné obvody zařízení. Základní zapojení obvodu tvoří krystalový oscilátor C15, C16 a Q1. Napájecí napětí převodníku A/D je filtrováno pomocí L1 a C17. Mikrokontrolér se programuje přímo v aplikaci (ISP - In-System Programming) prostřednictvím konektoru KON4. Displej LCD je k mikrokontroléru připojen konektorem KON3. Podsvícení displeje může být programově řízeno pomocí PWM modulace přes tranzistor T8. Lze tak minimalizovat odběr zařízení během napájení ze záložních akumulátorů.

Konektorem KON1 je hlavní deska propojena s klávesnicí, jejíž schéma je na obr. 21. Tlačítka S1 až S5 jsou zapojena v matici. Stavy tlačítek jsou vyčítány po sloupcích. Diody D10 a D20 chrání porty mikrokontroléru před zkratem při souběžném stisku více tlačítek. Tlačítka jsou realizována gumovými kontakty spojujícími vodivé plošky na DPS. Tato konstrukce je používána například v dálkových ovladačích spotřební elektroniky.

Komunikace s bezdrátovým modulem IO2 je řešena SPI protokolem. Jelikož je modul napájen z větve 3,3 V, musely být napěťové úrovně z mikrokontroléru přizpůsobeny napěťovými děliči. Externí EEPROM paměť IO3 a RTC obvod IO4 jsou paralelně připojeny na sběrnici I^{2}C. Teplotní čidlo IO5 komunikuje s mikrokontrolérem přes 1-Wire sběrnici.





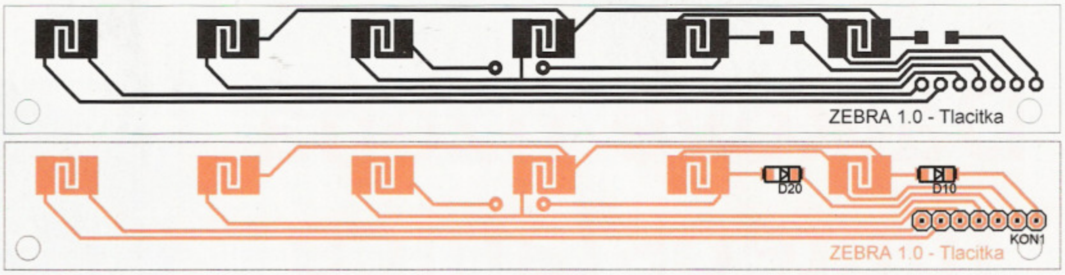
Obr. 20b. Deska s plošnými spoji domácí centrály - spodní strana a rozmístění součástek

Konstrukce

Celé zařízení je realizováno na oboustranné desce s plošnými spoji. Většina použitých součástek je z důvodů miniaturizace zařízení v provedení SMD. Výjimku tvoří výkonové prvky a několik součástek, které v klasickém provedení zjednodušily návrh DPS. Použité SMD rezistory a kondenzátory jsou ve velikosti 0805.

Toto zařízení lze vyrobit bez problémů v domácích podmínkách. Nejnáročnějším technickým krokem je osazení obvodu IO4 v pouzdře VSOJ20 a dále osazení řadových konektorů v DPS bez prokovených otvorů. V případě profesionálně vyrobené DPS by byla konstrukce mnohem jednodušší, ovšem cena zařízení by se výrazně zvýšila.

Hotové a oživené zařízení je umístěno v plastové krabičce vlastního



Obr. 21a. Deska s plošnými spoji klávesnice a rozmístění součástek

návrhu a konstrukce. Informační diody LED jsou vyvedeny pomocí konektoru z hlavní DPS a jsou umístěny v předním panelu krabičky.



Obr. 23. Hotový oživený modul domácí centrály

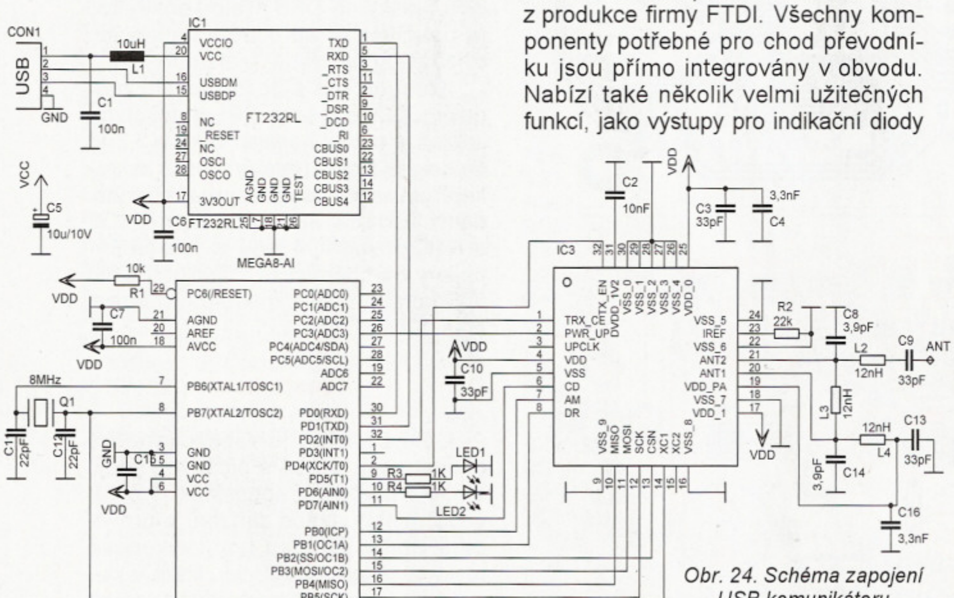
USB komunikátor

Nejmenším a nejjednodušším zařízením systému je USB komunikátor. Tento díl má za úkol zprostředkovat počítačovému programu obousměrnou bezdrátovou komunikaci s domácí centrálou a měřicí stanicí. Spolu s obslužným programem může plnit mnoho funkcí, jako například odesílání naměřených dat na síť internet, komfortnější konfigurování a monitorování funkcí meteostanice prostřednictvím počítače doma či v terénu, nebo aktualizaci řídicích programů.

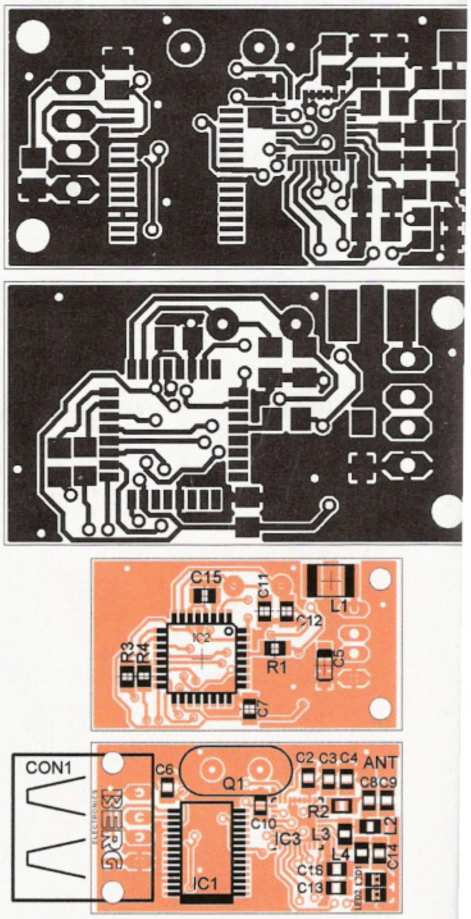
Popis zapojení

Hlavním prvkem zařízení je řídicí mikrokontrolér ATmega8L zapojený podle doporučení výrobce, který obsluhuje vf transciever nRF905.

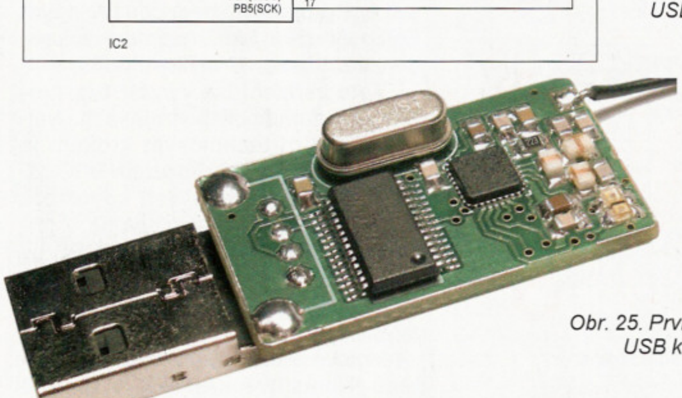
Pro přenos dat do PC byla zvolena nejjednodušší varianta, a to použití USB - USART převodníku FT232RL z produkce firmy FTDI. Všechny komponenty potřebné pro chod převodníku jsou přímo integrovány v obvodu. Nabízí také několik velmi užitečných funkcí, jako výstupy pro indikační diody LED či integrovaný stabilizátor 3,3 V s proudovým zatížením max. 50 mA, což dostačuje pro naši aplikaci. Díky oddělenému napájení jádra obvodu a vstupně-výstupních portů může být



Obr. 24. Schéma zapojení USB komunikátoru



Obr. 24a. Deska s plošnými spoji (2 : 1) USB komunikátoru a rozmístění součástek



Obr. 25. První verze funkčního USB komunikátoru

celá aplikace napájena z tohoto interního stabilizátoru bez nutnosti přizpůsobování logických úrovní. Samotný obvod převodníku je pak napájen přímo z USB rozhraní. Pro informační účely jsou v zapojení použity dvě diody LED.

Konstrukce

Zařízení o velikosti vzhledu běžného USB flash disku je zrealizováno na oboustranné DPS s nepájivou maskou. Vzhledem k co nejmenší velikosti zařízení bylo vyloučeno použít bezdrátový modul. Byla tedy navrhnuta společná DPS, která byla z důvodu konstrukční náročnosti vyrobena na zakázku specializovanou firmou stejně jako u bezdrátového modulu.

Software pro PC

Program pro zpracování dat přijatých z USB komunikátoru je vyvíjen v prostředí Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition, který je volně dostupný ke stažení z internetu. První verze programu umožňuje zobrazování hodnot všech měřených veličin v hlavním okně nebo v oznamovací oblasti. Program pracuje v operačních systémech Microsoft Windows 7, Vista a XP. Pro chod programu ve Windows XP je nutná instalace rozhraní .NET Framework 3.5.

Po spuštění program kontroluje připojení USB komunikátoru a jeho provozní stav je vypisován ve stavovém panelu. Pro přijetí paketů jsou data převedena do uživatelsky srozumitelného tvaru a následně zobrazena v hlavním okně programu. Po minimalizaci programu jsou aktuální hodnoty zobrazeny v informačních bublinách v oznamovací oblasti (viz obr. 26). Toto zobrazení je vyvoláno umístěním kurzoru myši na ikonu programu.

Po přijetí nových dat je vynulován časovač, sloužící ke kontrole pravidelné komunikace zařízení. V případě uplynutí stanovené doby je uživatel informován o chybě komunikace. Opětovné navázání komunikace je indikováno v oznamovací oblasti.

Popis funkce meteostanice

Tato kapitola popisuje funkci řídicích programů a vzájemnou komunikaci jednotlivých zařízení. Jelikož jsou všechna zařízení řízena mikrokontroléry, lze jejich funkce upravovat a vylepšovat s postupným vývojem meteostanice.

Popis funkce venkovní měřicí stanice

Činnost řídicího programu venkovní měřicí stanice popisuje diagram na obr. 27. Po připojení napájecího napětí proběhne inicializace periférií mikrokontroléru, bezdrátového modulu a všech měřicích čidel.

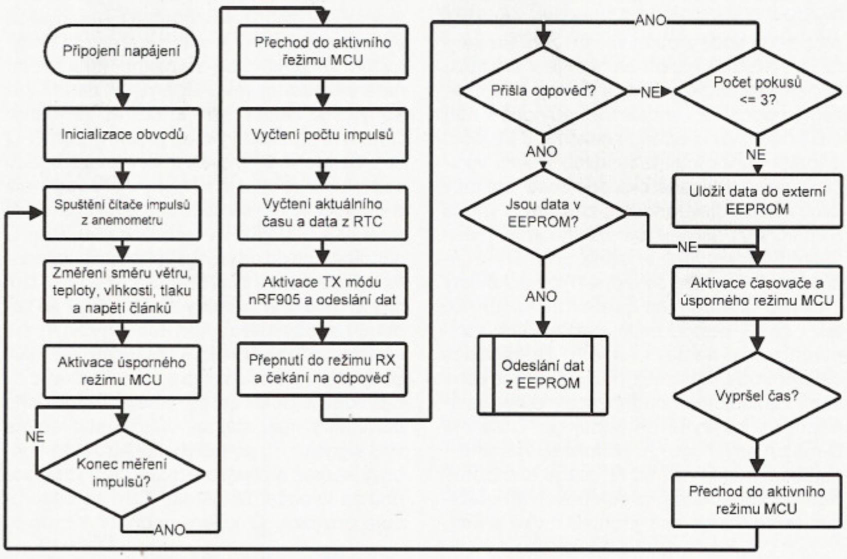
Následně program přejde k samotnému měření meteorologických veličin. Prvním krokem je spuštění časovače pro měření intervalu 5 s, během kterého jsou načítány impulsy z anemometru. Následuje zjištění polohy štítu anemometru pomocí čtyř infračervených diod LED. Měření výstupního napětí tlakového čidla, které je přímo úměrné hodnotě atmosférického tlaku, je realizováno 10bitovým převodníkem A/D.

Hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu jsou vyčteny z čidla prostřednictvím dvouvodičové sběrnice, podle předepsaného protokolu uvedeného v katalogovém listu součástky. Posledním měřením je zjištěna velikost napájecího napětí alkalických baterií. Před tímto měřením je nutné přenastavit zdroj referenčního napětí na interní referenci 2,56 V. V případě měření atmosférického tlaku je naopak nutné referenci změnit na napájecí napětí, které svým poklesem způsobuje také změnu napětí na výstupu čidla. Poměr napětí je tedy stále stejný, což umožňuje přesné měření tlaku nezávisle na hodnotě napájecího napětí.

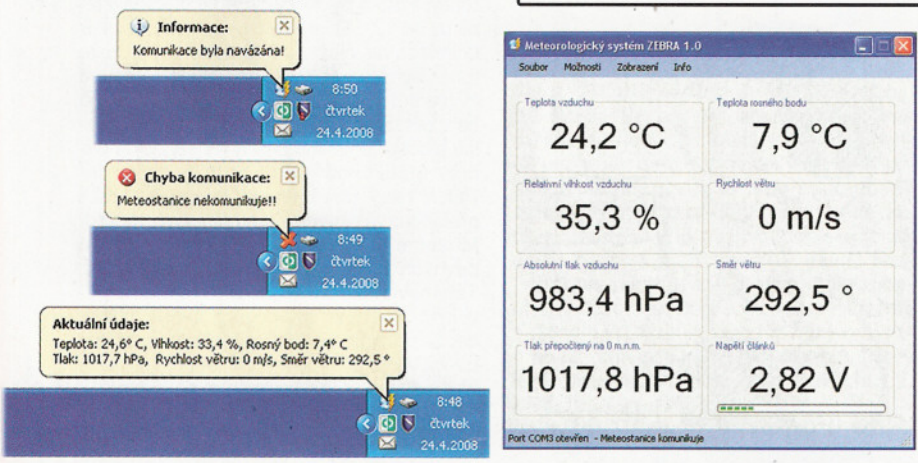
Z hlediska dlouhodobého provozu stanice je energeticky nevýhodné, aby mikrokontrolér čekal na ukončení čítání impulsů z anemometru. Obvod je tedy uveden do stavu snížené spotřeby, kdy pracují pouze obvody čítačů. Po ukončení měření je přerušením od časovače mikrokontrolér uveden opět do aktivního režimu.

Po změření všech hodnot, je bezdrátový modul aktivován a připraven přijmout data po sběrnici SPI. Následně je modul přepnut do režimu vysílání (TX) a data jsou odeslána. Po uvedení modulu do režimu příjmu (RX) čeká mikrokontrolér po dobu 10 ms na příjem potvrzení doručení dat. Spolu s potvrzujícím paketem obdrží stanice také řídicí informace, kterými je možné měnit prodlevu mezi jednotlivými měřeními, číslo kanálu či nastavovat aktuální čas a datum. Po případných změnách jsou tyto hodnoty uloženy v interní paměti EEPROM, odkud jsou vyčítány při inicializaci zařízení.

(Dokončení příště)



Obr. 27. Popis činnosti řídicího programu venkovní stanice



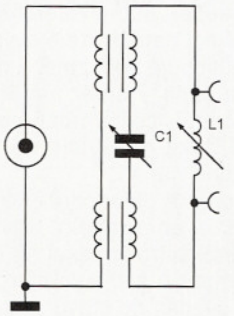
Obr. 26. Hlavní okno programu a zobrazování hodnot v oznamovací oblasti

Symetrické anténní tunery

Miroslav Šperlín, OK2BUH

(Pokračování)

S-match



Obr. 7.

Autor použil zapojení L-článku z předešlého obrázku (PE 3/10, s. 32), ale vinutí balunu uprostřed rozdělil a do toho místa vložil kondenzátor nebo v jiné variantě použil baluny dva na dvou samostatných jádrech; to je v podstatě jedno. Místo jednoho problémového balunu máme nyní dva problémové baluny. Oba jsou namáhány vysokým napětím a oba mají kapacitu proti zemi. Pomohli jsme si nějak? Pomohli. Kapacita proti zemi bude z obou vodičů žebříku stejná, ale protože napětí na nich je v protifázi, tak se vzájemně vyruší a žádný proud do země nepoteče. Je důležité, aby obě vinutí měla naprosto shodnou kapacitu. V každém případě doporučuji teflonovou izolaci vodičů, nejen kvůli napěťové odolnosti, ale taky kvůli malým dielektrickým ztrátám. Výhoda S-matche spočívá v tom, že mu stačí jeden ladicí kondenzátor a jedna proměnná indukčnost. Protože se jedná o modifikovaný L-článek pracující na malém provozním Q, tak i ztráty budou malé. Na vyšších pásmech může nastat problém, že kapacita balunů bude větší než minimální potřebná kapacita ladicího kondenzátoru a nedostaneme se na vyšší impedance. Dále má S-match nevýhodu, že nedokáže vyladit impedance menší než 50 Ω. Jak je to možné? Někteří konstruktéři přece používají přepínač, který vzájemně prohodí cívku a kondenzátor. Ano, to ale bude přepínat mezi obrázkem A a B (viz obr. 8) na ploše Smithova diagramu a do levého vyšrafovaného kruhu, kde se nacházejí rezistance pod 50 Ω, se stejně nedostaneme.

A mohou se vůbec na žebříku 600 Ω objevit impedance pod 50 Ω? Jistě, zvláště u zářičů kratších než λ/2. Třeba oblíbený dipól 2x 27 m vyladěný na 160 metrů vyrobí na vedení proudové kmitny s impedancí rozhodně menší než 50 Ω. A potom tedy nemůžeme S-match použít? Museli bychom ho trochu upravit, třeba tak, že by se baluny vyrobily s jiným převodním poměrem než 1:1. Různé provedení S-matche si můžeme prohlédnout na stránkách autora: *http://www.xs4all.nl/~pa0fri/ATU/Smatch/smatcheng.htm*

Nepřítel č. 1 – – vysoké provozní Q

Než přistoupíme k popisu dalších typů tunerů, tak si musíme ujasnit nejdůležitější a amatéry bohužel opomíjené nebezpečí: vysoké provozní Q. Tento parametr má stejný vliv na to, kam se dovoláme, jako napětí na anodě koncového stupně. Fyzikální zákony jsou neúprosné a vzorec je jasný. Účinnost přenosu výkonu je přímý poměr Q naprázdno a Q provozního. Pokud budou obě „kvéčka“ stejná, tak je přenos nula a veškerý výkon se spotřebuje na cirkulační proudy v obvodu. Je tedy žádoucí, aby Q naprázdno bylo co nejvyšší (to je dáno kvalitou součástek) a provozní Q co nejnižší, tzn. obvod musí být tlumený zátěží. Když se zeptám radioamatéra „Jaký máš výkon?“, tak většinou odpoví s velkou přesností, ale když se zeptám „Jaké máš provozní Q tuneru?“, tak odpoví pokrčením ramen. Přitom oba parametry mají stejnou důležitost a vliv na sílu signálu. Ti, co někdy konstruovali koncový stupeň s elektronkou, si jistě vzpomenou na výpočet Π-článku. Tam se doporučuje provozní Q kolem hodnoty 12. Je to rozumný kompromis mezi ztrátou a potlačením harmonických kmitočtů. Pokud tedy máme cívku, která má Q naprázdno = 100, tak vlastně 12 % výkonu „obětujeme“ za harmonickou čistotu. V případě anténního tuneru ale nemusíme obětovat už nic, protože moderní transceivery mají filtry proti harmonickým už v sobě a normu potlačení bohatě splňují. Přesto jsou mezi námi takoví, kteří obětují 50 i více procent za svou nevědomost. Rozdělíme si tedy tunery do 3 kategorií:

Kategorie 1: Bude obsahovat takové tunery, které si optimální provozní Q nastavují automaticky.

Kategorie 2: Zde budou tunery, kde Q může ovlivnit uživatel svou chytrostí (nebo hloupostí).

Kategorie 3: Sem patří tunery, kde provozní Q nejde měnit a vše záleží na štěstí a smůle.

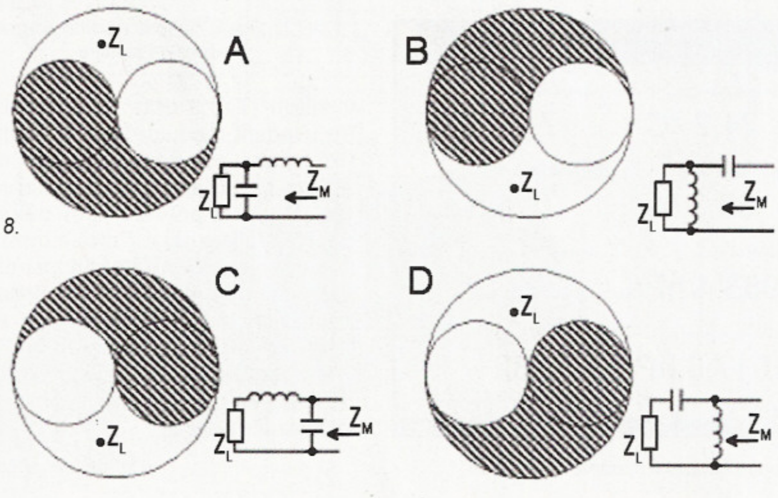
Ještě si řekneme, jakou činnost vlastně od tuneru požadujeme. Musí umět transformovat impedance nahoru i dolů a musí umět kompenzovat reaktance kladné i záporné. A pokud možno by to měl dokázat s minimální ztrátou výkonu.

Tunery kategorie první

Ačkoliv se to zdá neuvěřitelné, tak do této nejúčinnější kategorie patří tunery nejjednodušší, a to jsou L-články a jejich modifikace. Ano, L-článek skutečně nastaví automaticky své provozní Q na hodnotu, která je potřebná pro daný převod impedance. Např. pro transformaci z 50 Ω na 5000 Ω, tj. převod impedance 1:100, je potřebné Q odmocnina z tohoto poměru, tedy Q = 10. A skutečně takové bude, L-článek má jen jedno naladění a ani ten největší smolař ho nemůže naladit jinak. To už je ale extrémní případ, pro běžný převod např. z 50 Ω na 200 Ω, tj. na čtyřnásobek impedance bude provozní Q = 2. Pokud tedy máme cívku běžné kvality, která bude mít Q naprázdno 100, tak ztráta bude pouhé 2 %. To se nám už s žádným jiným tunerem nepodaří.

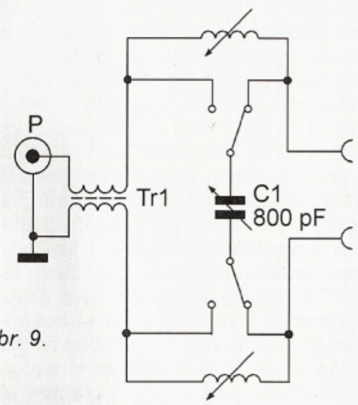
Na obr. 8 vidíme čtyři základní druhy L-článků, každý obsáhne jen polovinu plochy Smithova diagramu. Pokud chceme obsáhnout celou plochu a mít možnost transformovat 50Ω rezistanci nahoru i dolů, tak musíme alespoň jeden prvek přepínat. Můžeme tedy přehazovat kondenzátor ze vstupu na výstup a tím volit zapojení A nebo C. Totéž můžeme dělat s cívkou v zapojení B a D. Existuje ale jedna „finta“, pomocí které bychom se dostali na nižší impedance i bez přepínání, a sice zařazení balunu 4:1 před tuner. Potom by zapojení A i B dokázalo ladit už od 12,5 Ω, ale bylo by to zase na úkor účinnosti na vyšších impedancích, protože tuner by musel dohnat impedanční převod zvýšením svého provozního Q. Samozřejmě že v praxi nemůžeme nikdy obsáhnout celou plochu „smiťáku“, to by musely být hodnoty indukčnosti i kapacity nekonečné. Hlavní nevýhoda L-článku je menší rozsah přeladění ve srovnání s jinými typy tunerů. Můžeme si částečně pomoci připínáním pevných kapacit k ladicímu kondenzátoru. Tato nevýhoda ale zcela odpadá u automatických tunerů s postupným připínáním kondenzátorů a cívek relátky; tam není problém udělat velké přeladění a L-článek je preferován právě kvůli malým ztrátám.

Tak dobře, ale L-článek je přece nesymetrický tuner a my chceme mluvit o symetrických. Žádný problém, dáme dva zrcadlově nad sebe a máme symetrický. A protože



Obr. 8.

se nám dva stejné prvky dostaly do série, tak je můžeme nahradit jedním. Symetrický L-článek tedy má jen tři součástky. Dvě cívky a jeden kondenzátor nebo dva kondenzátory a jednu cívku. Všechny tři prvky ale musí být plynule laditelné s tím, že dva stejné jsou mechanicky spřaženy nejlépe ozubenými koly nebo ozubeným řemenem. A nemůže být cívka s přepínatelnými odbočkami? To je trochu problém, protože pokud se chceme pohybovat plynule po ploše Smithova diagramu, tak potřebujeme minimálně dva prvky plynule laditelné. Třeba u T-článku, kde máme prvky tři, tak jeden z nich, většinou cívka, už může být jen přepínatelný. U L-článku tedy potřebujeme laditelnou cívku jako variometr válcový (‚rolšpulka') nebo kulový. Jedinou výjimku snad můžeme udělat při provozu s jednou pevnou anténou, pro kterou si dáme tu práci a vyhledáme odbočky pro každé pásmo, pro nižší pásma i několik. Potom to ale bude tuner jednoúčelový a ne univerzální.



Obr. 9.

Na obr. 9 vidíme symetrický L-článek s možností přepínání kondenzátoru pro ladění vysokých i nízkých impedancí. Ladění obou cívek je mechanicky spřaženo. Transformátor Tr1 je proudový balun 1:1 navinutý koaxiálním kabelem nebo dvojlinkou na feritovém jádře s vysokou permeabilitou. Hodně lidí chápe „choke" balun jen jako tlumivku na zabránění plášťových proudů. Je to ale trochu jinak: Magnetické pole „vidí" střední vodič koaxiálu stejně dobře jako opletení. O tom se můžeme snadno přesvědčit změřením indukčnosti. Bude naprosto stejná na obou vodičích koaxiálního kabelu. Chová se to tedy jako skutečný transformátor. Pokud by proud v jednom vodiči měl být větší, tak se okamžitě transformuje s opačnou fází do druhého vodiče. Můžeme si to představit třeba jako dva protisměrně tahané řetězy, mezi něž vložíme ozubené kolo, které zaručí dokonalou symetrii pohybu.

Toto je bezkonkurenčně tuner s nejmenší ztrátou a můžeme ho použít na libovolné délce žebříčku, tedy i přímo v napěťové kmitně (pokud má kondenzátor dostatečné mezery). Řekněme si ale několik zásad ke konstrukci. Mechanické rozmístění součástek by mělo být takové, aby parazitní kapacity a indukčnosti byly v obou větvích stejné. To je docela problém u kondenzátoru, nejlepší by byl motýlkový, tzn. dva statory a s ničím nespojený rotor; ten však při stejné velikosti bude mít poloviční kapacitu. Jako propojovací vodiče jsou pro svoji menší indukčnost vhodné měděné pásky nebo více drátových vodičů paralelně. Důležitá je taky věc, o které se příliš nemluví: pro dokonalou symetrii by měla být jedna cívka vinutá doleva a druhá doprava. Takové ‚rolšpulky' asi neseženeme, ledaže bychom si je vyrobili sami. Vzájemná magnetická vazba mezi cívkami vinutými stejným směrem bude totiž vytvářet soufázový (common mode) proud. Hliníková přepážka je pro magnetickou vazbu neúčinná a železnou přepážku bych tam raději nedával. Nezbývá tedy nic jiného, než dát cívky co nejdál od sebe. Pro provoz na vyšších pásmech je velmi vhodné, když mají ‚rolšpulky' proměnné stoupání závitů. Na fotografii (obr. 10) vidíme provedení tohoto typu tuneru od konstruktéra PA0LL.

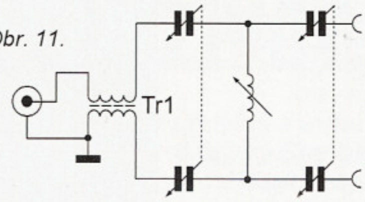
Zapojení L-článku je možno také modifikovat tak, že dvě cívky nahradíme dvěma spřaženými kondenzátory a mezi přepínače dáme jednu cívku. Zapojení potom bude fungovat jako horní propust a na rozdíl od předešlého nebude potlačovat harmonické kmitočty. To ale v dnešní době nevadí, moderní zařízení je mají velmi dobře potlačeny už sama od sebe. Horní propust zase naopak pomůže horším přijímačům od zahlcování nízkými kmitočty třeba od SV vysílačů. Dobré vlastnosti tuneru se nezmění a odpadne problém s vazbou mezi cívkami. S výhodou je možno použít i vakuové kondenzátory. Do kategorie L-článků patří i S-match, který už byl popsán výše.

Tunery kategorie druhé

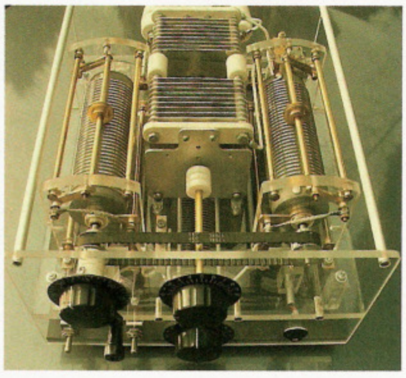
T-články

Do této kategorie jsme zařadili tunery, jejichž provozní Q může měnit uživatel. Typickým představitelem je T-článek. Symetrický T-článek vznikne spojením dvou klasických T-článků. Protože v příčné větvi bychom dostali dvě cívky v sérii, můžeme je nahradit pouze jednou cívkou s dvojnásobnou indukčností. Symetrický T-článek tedy bude obsahovat celkem čtyři kondenzátory a jednu indukčnost. Kondenzátory jsou většinou řešeny jako dva duály, ale musí mít oddělené rotory a statory. Je možno použít i čtyři samostatné kondenzátory a dvojice mechanicky spojit ozubenými koly nebo ozubenými řemeny. Toto je T-článek zapojený jako horní propust (obr. 11). Opačná varianta se čtyřmi ‚rolšpulkami' a jedním kondenzátorem je sice možná, ale příliš se nepoužívá, bylo by to rozměrově náročné.

Obr. 11.



Transformátor Tr1 je opět proudový balun 1:1 stejného provedení, jako byl u L-článku. Pro plynulý pohyb po ploše Smithova diagramu nám stačí jen dva proměnné prvky, jak jsme si vysvětlili v předešlé kapitole. Jeden prvek je tedy nadbytečný a může být nahrazen přepínačem. Většinou přepínáme odbočky na cívce, ale stejně tak dobře bychom mohli přepínat pevné kondenzátory místo jedné dvojice a cívku nechat plynule proměnnou. Pokud ale chceme dokonale využívat možnost změny provozního Q a tím optimalizovat účinnost, tak je lepší nechat plynule proměnné všechny tři prvky. T-článek má proti L-článku nesporNou výhodu ve větším rozsahu přeladění a stačí mu k tomu menší hodnoty kapacit i indukčností; je tedy univerzálnější. Ale nic



Obr. 10.

na tomto světě není zadarmo, daří se mu to jen díky tomu, že použije vyšší provozní Q, než by použil L-článek. Pokud ale víme jak, tak ho můžeme hlídat, aby to nepřeháněl a použil jen takové Q, které musí. Pokud nevíme jak, tak nám může „sežrat" většinu výkonu a my to ani nepoznáme, protože PSV bude dobré.

Uvedeme si malý příklad: Potřebujeme vyladit žebříček na frekvenci 1,8 MHz. Budeme se nacházet v kmitně proudu a impedance zde bude 30 Ω. Pokud použijeme L-článek, tak bude nutno, aby měl kapacitu kondenzátoru 1,4 nF. Pro tento úkol potřebuje L-článek provozní Q jen 0,8. T-článek stejný úkol zvládne i s kapacitou 200 pF, ale potřebuje k tomu provozní Q 22,5. Pokud budou mít oba tunery cívku, která má Q naprázdno = 100, tak ten první z přivedeného výkonu 100 W „sežere" jen 0,8 W, zato ten druhý 22,5 W. Toto ale bude platit v případě, že jsme byli chytří a dali jsme u T-článku výstupní kondenzátor naplno a doladili jsme to cívkou a vstupním kondenzátorem. Pokud jsme byli méně chytří a měli jsme ho v polovině, tak bude ztráta mnohem větší. T-článek, tím že má 3 proměnné prvky, tak může každý úkol řešit na tisíc různých způsobů, všechny budou vyřešeny správně z hlediska převodů impedancí, ale budou rozdílné co do účinnosti přenosu. Pokud nemáme připojen wattmetr na výstupu, tak podle vstupního měření PSV a výkonu (zkřížené ‚rafiky' jsou u továrních tunerů na vstupu) nemáme šanci nic poznat.

Jak tedy správně ladit T-článek, aby používal nejnižší provozní Q? Jednoduše – správné nastavení je takové, aby indukčnost měla co nejnižší hodnotu a jeden z kondenzátorů se pohyboval poblíž svého maxima. Který z nich to bude? Vždy ten, který je na straně nižší impedance. Tovární tunery používají většinou kondenzátory s kapacitou 200 pF. To je pro nižší pásma a nižší impedance málo, vyladit to sice jde, ale za použití vysokého Q. Přimlouvám se za použití větších kapacit, potom to porovnání ztráty oproti L-článku nebude tak dramatické. Někteří amatéři dělají na továrních tunerech chytrou úpravu. Přidají pomocné kontakty, které při vytočení kondenzátoru na maximum ho zkratují. Tím se zapojení změní na L-článek. Při ladění potom postupují tak, že se snaží anténu vyladit napřed L-článkem kvůli nízké ztrátě, a teprve když se to nepodaří z důvodu nedostatečné kapacity, tak přehazují na T-článek. Toto ale má význam jen u tunerů s plynule proměnnou indukčností, aby nám zůstaly i při jednom zkratovaném kondenzátoru stále dva plynule laditelné prvky, jak jsme si vysvětlili výše.

(Dokončení příště)

Mini-Whip –
– anténa vzbuzující vášně

Ing. Vladimír Balhar, OK1SVB

Již delší dobu používám k příjmu na dlouhých a velmi dlouhých vlnách anténu Mini-Whip (dále MW) a jsem s ní velmi spokojen. Protože vlastní princip této přijímací antény není všeobecně znám, provedl jsem řadu experimentů a měření, abych se dopídil pravdy. Domnívám se, že se mi to podařilo. Před časem jsem si zakoupil časopis PE A Radio, ve kterém byly otištěny dopisy a články čtenářů, uživatelů MW, ze kterých je patrno, že mnoho uživatelů neví, jak anténa MW vlastně funguje, což mě nastartovalo k sepsání tohoto jednoduchého příspěvku. Nikomu nechci vnucovat svůj názor, pokud mi některý čtenář prokáže můj případný omyl, rád se nechám poučit. Ochotně přijmu důkaz na principu matematického řešení nebo alespoň návrhu příslušných rovnic. Současně si dovoluji odborně fundované čtenáře požádat o shovívavost k přesnosti používaných termínů. Po dohodě s redakcí je příspěvek bez matematiky a vzorečků s použitím terminologie běžného radioamatéra.

O MW se mluví jako o zázračné anténě, ale zázračná anténa to v podstatě není. Patří do kategorie přijímacích antén, které nelze použít jako vysílací. U MW neplatí tzv princip reciprocity. O MW nelze také hovořit jako o aktivní anténě. Aktivní anténa je vždy nějaká zkrácená anténka, se záporným ziskem, třeba -20 dB a impedancí nevhodnou k připojení koaxiálního kabelu. Tato anténka bývá doplněna zesilovačem, třeba se ziskem +20 dB, který navíc anténku ke kabelu impedančně přizpůsobí. To u MW také neplatí, protože zisk emitorového sledovače v MW je jedna a dobrých příjmových vlastností se dosahuje jinak, jak bude dále vysvětleno.

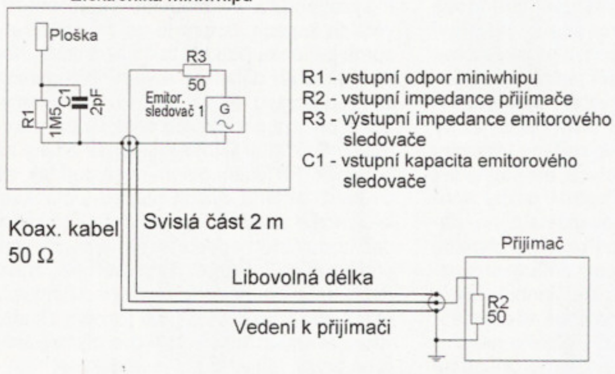
Jak vypadá náhradní schéma MW vidíme na obr. 1.

Malá ploška mědi asi 30 x 40 mm je připojena na vstup emitorového zesilovače se vstupní impedancí 1,5 MΩ + asi 2 pF. Emitorový sledovač o výstupní impedanci 50 Ω napájí koaxiální kabel, který vede k přijímači o vstupní impedanci 50 Ω. Tím je koaxiální kabel dokonale přizpůsoben a vznikají v něm pouze postupné vlny. Stojaté vlnění by v kabelu nemělo existovat. Správného přizpůsobení na výstupu emitorového sledovače se dosahuje zařazením odporu 47 Ω za emitor posledního tranzistoru. V některých schématech MW tento odpor zakreslen je, v některých není. To je chyba. Dle mého názoru by výstup z emitorového sledovače měl být dokonale přizpůsoben ke kabelu. Výstupní odpor samotného emitorového sledovače je asi 3 Ω. Nemůžeme jej přímo zapojit ke kabelu. Pokud máme kabel „vhodné délky" zapojený přímo k emitoru sledovače a na druhé straně k přijímači s impedancí jinou než 50 Ω, emitorový sledovač se rozkmitá. Pokud vlastníme přijímač od méně kvalitního výrobce, můžeme si být jisti, že vstupní impedance přijímače není 50 Ω. Pak doporučuji před přijímač zařadit útlumový článek s útlumem 1 dB a impedancí 50 Ω. Takovýto útlumový článek podstatně vylepší impedanční poměry celé soustavy, zabrání kmitání a užitečný signál zmenší nepatrně.

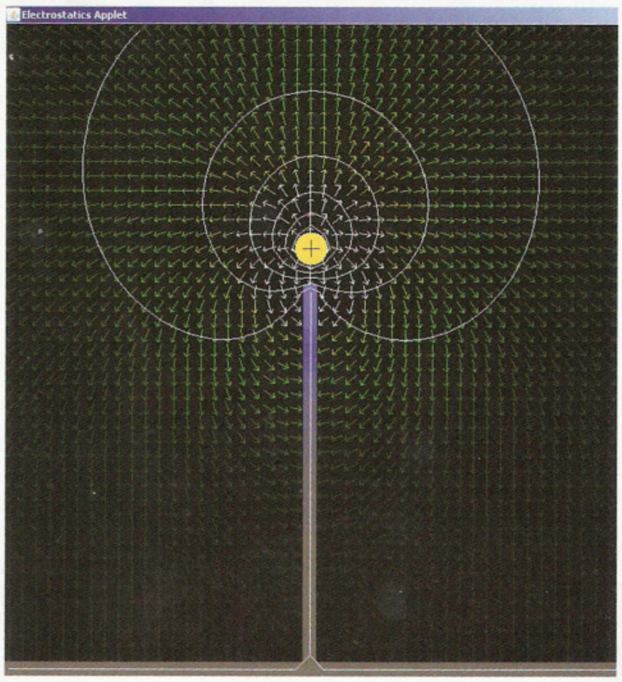
Koaxiální kabel slouží k dopravě signálu z výstupu emitorového sledovače na svorky přijímače. Není účelem, aby koaxiální kabel přijímal nějaké signály. Naopak, koaxiální kabel byl vynalezen proto, aby vlastnímu příjmu zabránil. Koaxiální kabel musíme instalovat tak, aby nedocházelo k dvojitému uzemnění, aby se nevytvářely zemní smyčky. Dle mého názoru by měl být koaxiální kabel spojen se zemí v jediném bodě, a to na přijímači. U přijímače totiž obvykle máme i napájení MW. Pokud máme MW umístěn pod úrovní bleskosvodu, nemusíme se starat o ochranu proti úderu blesku. Dobré místo je na půdě, pokud ale nemáte na domu kovovou krytinu.

MW není zázračná anténa, nicméně je to kvalitní anténa se zajímavými vlastnostmi. Přijímá elektrostatickou složku elmag. pole. Princip příjmu je patrný z obr. 2. Ploška oproti koaxiálnímu kabelu, zemi a volnému prostoru tvoří kondenzátor. Siločáry vycházející z plošky procházejí do volného prostoru, do svislé části koaxiálního kabelu a do země. Na přijímací plošce se tím indukuje el. napětí, které je poměrně vysoké díky tvaru elektrostatického pole. Na obrázku je ploška nahrazena kuličkou, protože program, který jsem použil na modelování elektrostatického pole, neumožňoval nastavení jiného tvaru tělesa. Tím je zřejmý princip, proč MW tak dobře přijímá. Vlastní čidlo MW je umístěno na konci kabelu, který musí být na izolované tyči asi 2 až 4 m vysoké. Oplet koaxiálního kabelu, který je vodivý, způsobí zformování elektrostatického pole tak, že na vrcholu kabelu se koncentruje elektrostatické pole. Intenzita elektrostatického pole je více než 100x větší než intenzita elektrostatického pole na povrchu země pod MW. Tím se může do měděné plošky MW naindukovat o 40 dB větší napětí než na povrchu země. Vlastní elektronika MW pak působí jako čidlo, které snímá rozdíl napětí mezi koncem opletu koaxiálního kabelu a měděnou ploškou. Obrazně řečeno, na konci kabelu se dramaticky koncentrují siločáry a tím vzrůstá potenciál. Elektronika MW proto nemusí zesilovat, k uspokojivému příjmu stačí ona zmíněná koncentrace. Pokud chceme tohoto jevu dobře využít, musí být uspořádání MW takové, aby ploška šla od kabelu do volného prostoru. Uspořádání musí být takové, aby – obrazně řečeno – ploškou prošlo co nejvíce siločar. Na tvaru přijímací plošky dle mého názoru nezáleží, možná by byla vhodnější koule, jako na obr. 2. Elektrické napětí na plošce generují všechny siločáry, ty, které jsou mezi ploškou a koaxiálním kabelem, mezi ploškou a zemí a mezi ploškou a volným prostorem.

(Dokončení na s. 47)



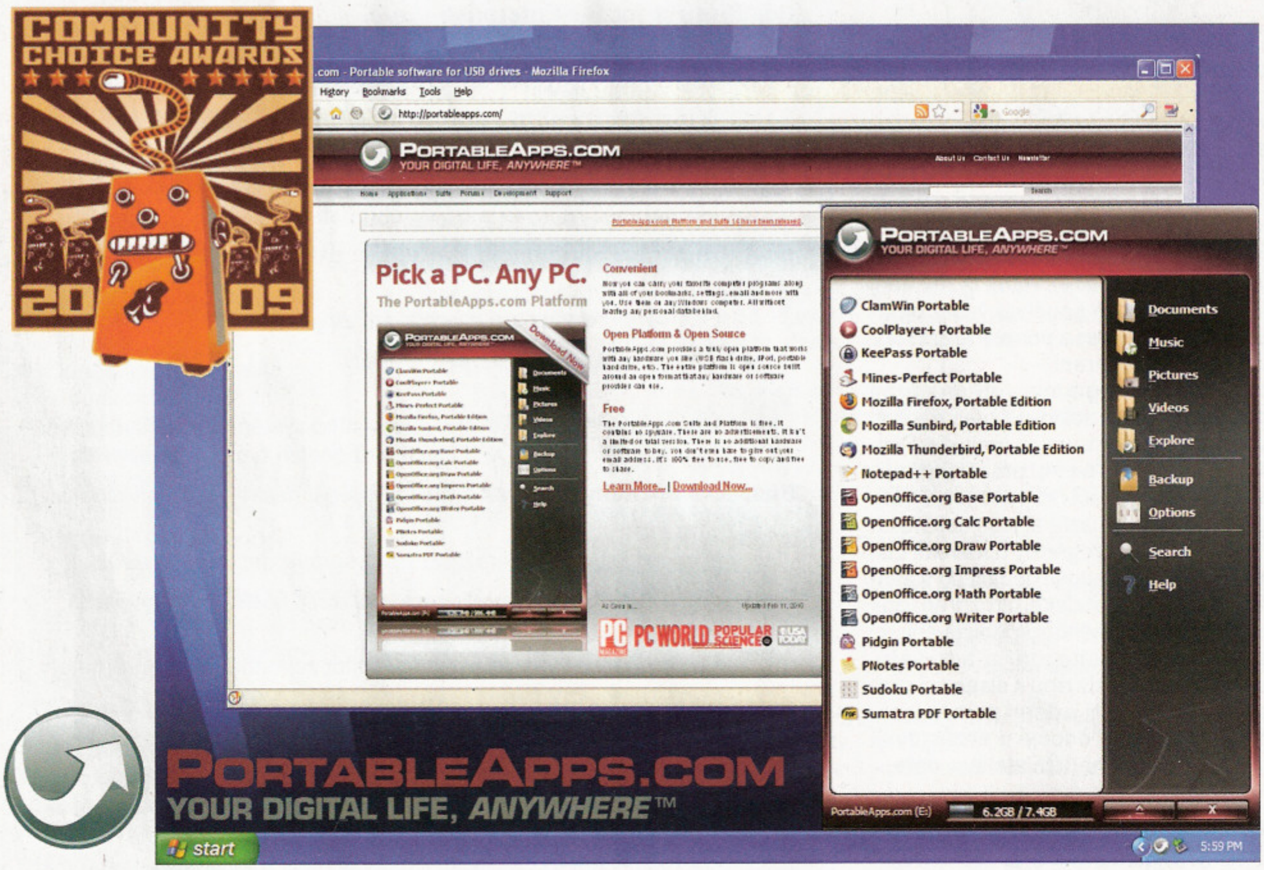
Obr. 1. Náhradní schéma MW



Obr. 2. Simulace MW v Appletu (vpravo)

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



VÁŠ DIGITÁLNÍ ŽIVOT, KDEKOLIV

Výše uvedený nadpis je přeloženým podtitulkem projektu a webu *PortableApps.com*. Tento projekt získal třetinu prvních cen ze všech kategorií v soutěži o diplomy *Community Choice Awards*, kterou vyhlašuje již několik let každoročně web *SourceForge.net*. *SourceForge.net* je největší světový vývojářský web pro OpenSource software a poskytuje bezplatné služby pomáhající lidem tvořit pěkné programy a sdílet je s celosvětovou komunitou. Je na něm v současnosti v různých stádiích vývoje téměř čtvrt miliónu projektů a k práci na nich je registrováno více než 2 milióny vývojářů.

Každoroční soutěž o nejlepší projekty je vyhodnocována ve dvou kolech – v prvním kole se počítají nominace, které může na webu podávat kdokoliv starší 18 let. Do dalšího kola se kvalifikuje v každé z kategorií deset projektů, které získaly nejvíce nominací. V druhém kole se pak volí v každé kategorii nejlepší z oněch deseti nominovaných projektů. Volit může opět kdokoliv starší 18 let. V roce 2009 bylo celkem téměř 50 000 nominací a 185 218 hlasujících. Vítězné projekty jsou tedy zvoleny výhradně uživateli, a to ve velkém počtu (dostávají obvykle tisíce hlasů). Protože veškeré podklady všech projektů na *SourceForge.net* jsou trvale komukoliv přístupné a každý, kdo se přihlásí a zaregistruje, se může i podílet na jejich vývoji, jsou tak průběžně pod trvalou kontrolou veřejnosti. To je tak poměrně značnou a důvěryhodnou zárukou jejich funkce, transparentnosti a průběžného subjektivního porovnávání s podobnými programy z jiných zdrojů. A protože jsou zdarma k dispozici, jsou také vyloučeny jakékoliv komerční zájmy, které by výsledky mohly výrazněji ovlivnit.

S nejúspěšnějšími projekty loňského vyhodnocení bychom vás rádi postupně seznámili. V tomto čísle začneme tím nejúspěšnějším, který zvítězil ve čtyřech z 12 kategorií a v několika dalších obsadil druhé nebo třetí místo – je to projekt *PortableApps.com*, umožňující naprostou přenosnost většiny programů mezi počítači na USB paměti (flash disku). Všechny své oblíbené programy si tak můžete neustále nosit sebou a při spou-

štění na jiném počítači tam nic neinstalují ani po sobě nic nenechávají.

Stručné výsledky loňského vyhodnocení *Community Choice Awards* jsou přehledně ve vedlejší tabulce.



PortableApps.com

PortableApps.com je světově nejpopulárnější softwarové řešení, umožňující nosit si sebou svoje oblíbené softwarové vybavení (v přenosné paměti) a používat ho na libovolném počítači s operačním systémem Windows. Platforma je plně transparentní a pracuje na libovolném přenosném paměťovém médiu (samozřejmě ale i v adresáři pevného disku počítače). Nabízí i základní kolekci nejčastěji používaných programů (*Open Source*) a pohodlné grafické uživatelské rozhraní.

Všechny programy jsou průběžně aktualizovány na nejnovější verze a jsou volně k dispozici na webu projektu. Platforma svojí otevřeností umožňuje tvorbu portable aplikací i komerčním výrobcům softwaru. Průběžně jsou doplňovány další a další programy upravené tak, aby se daly jednoduše doplnit do stávající sady. V uživatelském rozhraní pak mohou být přehledně zorganizovány do samostatných kategorií a adresářů. Všechny programy jsou k dispozici okamžitě po připojení externí paměti k počítači a po jejím odpojení nezůstávají na počítači žádná uživatelova data.

Toto řešení skýtá mnoho možností využití – můžete si např. nosit

- svůj internetový prohlížeč se všemi doplňky, nastaveními a odkazy, na které jste zvyklí,



Grafické rozhraní PortableApps.com Suite



Best project *(Nejlepší projekt)*

PortableApps.com: Portable Software/USB PortableApps.com je zcela transparentní, přenosná softwarová platforma, umožňující nosit si sebou svůj oblíbený software na USB flash disku nebo jiném podobném médiu.

Best Project for the Enterprise *(Nejlepší projekt pro podniky)*

Firebird Kvalitní dobře vybavený volně dostupný RDBMS (systém pro správu relačních databází) zcela splňující ACID.

Best Project for Gamers *(Nejlepší projekt pro hráče)*

ScummVM
Program umožňující hrát klasické „klikací" hry (*Adventures*), které všichni měli rádi, na moderních přístrojích.

Best Project for Multimedia *(Nejlepší projekt pro multimédia)*

Audacity
Software pro záznam a editování zvuku.

Best New Project *(Nejlepší nový projekt)*

eeebuntu
Upravená verze linuxového operačního systému *Ubuntu* navržená pro optimální výkon v malých netboocích typu *Asus eeePC*.

Best Tool or Utility for SysAdmins *(Nejlepší nástroj pro administrátory)*

phpMyAdmin
Webové uživatelské rozhraní pro správu databází MySQL.

Best Tool or Utility for Developers *(Nejlepší nástroj pro vývojáře)*

Notepad++
Flexibilní plně vybavený textový editor zejména pro programátory.

Best Commercial Open Source Project *(Nejlepší komerční OS projekt)*

PortableApps.com: Portable Software/USB
(viz výše)

Best Project for Academia *(Nejlepší projekt pro akademickou obec)*

XMind
Nástroj pro práci s „myšlenkovými mapami", umožňuje zaznamenávat a organizovat myšlenky a nápady a sdílet je s ostatními.

Best Project for Government *(Nejlepší projekt pro státní správu)*

OpenOffice.org
Sada základních nástrojů pro tvorbu dokumentů, prezentací, tabulek, webů a tiskovin, na všech platformách a ve všech jazycích.

Most Likely to Change the Way You Do Everything
(Co nejvíce změnilo váš přístup k práci)

PortableApps.com: Portable Software/USB
(viz výše)

Best Visual Design *(Nejlepší vizuální návrh)*

PortableApps.com: Portable Software/USB
(viz výše)

- svůj diář s daty všech schůzek a seznamem úkolů,
- mailový program se všemi kontakty a nastaveními, popř. i s maily,
- své komunikační programy (*instant messenger*, *Skype* ap.) se všemi kontakty,
- celou kancelářskou sadu s potřebnými dokumenty a prezentacemi,
- oblíbený program pro práci se soubory, antivirový program a další užitečné utility (hodící se např. i když potřebujete někde někomu pomoci s problémy na počítači),
- ve vhodném programu bezpečně všechna hesla a přihlašovací údaje,
- svoji oblíbenou hudbu i s přehrávačem.

Z webu projektu (na adrese ***http://portableapps.com***) lze stáhnout buď samotnou platformu bez programů a požadované programy si do ní podle vlastního výběru doplnit, nebo stáhnout celou sadu *PortableApps.com Suite*. Jsou v ní předinstalovány následující programy:

- *Mozilla Firefox Portable* – webový prohlížeč
- *Mozilla Thunderbird Portable* – emailový program
- *Mozilla Sunbird Portable* – kalendář, diář
- *ClamWin Portable* – antivirový program
- *Pidgin Portable* – instant messaging
- *Sumatra PDF Portable* – PDF reader
- *KeePass Portable* – správce hesel
- *Sudoku Portable* – hra
- *Mines-Perfect Portable* – hra
- *CoolPlayer+ Portable* – audio přehrávač
- *PNotes Portable* – poznámky
- *OpenOffice.org Portable* – kancelářská sada
  Writer – textový editor
  Calc – tabulkový procesor
  Impress – prezentační program
  Base – databázový program
  Draw – kreslicí program
- *AbiWord Portable* – textový editor

Standardní verze má ke stažení 139 MB, po nainstalování 400 MB; k dispozici je i odlehčená verze *Light*, ve které je místo celé *OpenOffice.org* pouze textový editor *AbiWord* – má ke stažení 47 MB a po nainstalování 150 MB. Doinstalovat si pak můžete mnoho dalších programů, např.:

Programování – gVim, Notepad++, NSIS, Nvu, PortableApps.com Installer, XAMPP.

Vzdělávání – BPBible, Celestia, Stellarium.

Hry – AssaultCube, Atomic Tanks, Canabalt, DOSBox, Frets on Fire, Jooleem, LBreakout2, Mines-Perfect, PokerTH, Sudoku, The Mana World, Tile World, Warzone 2100.

Grafika a obrázky – Blender, Cornice, Dia, IcoFX, Inkscape, GIMP, XnView.

Internet – aMSN, FileZilla, Google Chrome, Miranda IM, NVU, PChat, PuTTY, SeaMonkey, Skype, µTorrent, WinSCP, WinWGet.

Hudba a video – Audacity, BonkEnc, Cool Player+, DVDStyler, MPlayer, Songbird, VirtualDub, VLC Player.

Office – Dia, Foxit Reader, GnuCash, Mozilla Sunbird, PDFTK Builder, SpeedCrunch, Task Coach.



Open Source software

Open Source software (OSS) je počítačový software, který je všem k dispozici ve formě zdrojového kódu, a některá další práva, obvykle chráněná zákony o autorském právu, jsou poskytována pod licencí, která umožňuje uživateli studovat, měnit a zdokonalovat daný software. *Open Source software* je často vyvíjen veřejnou spoluprací s uživateli. Dostupnost zdrojového kódu není však jediným předpokladem *Open Source softwaru*. Musí splňovat i následující kritéria:

1. Svobodná redistribuce – licence nesmí nikoho omezovat pokud jde o prodej nebo šíření softwaru jako součásti různých balíků, obsahujících programy z různých zdrojů. Nesmí se za to vyžadovat žádné platby.

2. Program musí obsahovat zdrojový kód a musí umožňovat distribuci jak ve zkompilovaném, tak ve zdrojovém stavu. Zdrojový kód musí být ve srozumitelné podobě, umožňující modifikace programu.

3. Licence musí umožňovat modifikace a odvozené produkty a jejich distribuci za stejných podmínek, jako základní program.

4. Licence může omezit distribuci modifikovaného programu pouze v případě, kdy zároveň umožňuje distribuci tzv. „záplat" k originálu.

5. Licence nesmí diskriminovat žádné osoby nebo skupiny osob.

6. Licence nesmí omezovat využití programu v žádné specifické oblasti (např. v podnikání, v genetickém výzkumu ap.).

7. Práva spojená s programem musí platit pro všechny, komu je program předán, aniž by bylo nutné plnit nějaké dodatečné požadavky.

8. Licence nesmí být specifická k zařazení produktu do nějakého kompletu.

9. Licence nesmí omezovat jakýkoliv jiný software (nemůže např. vyžadovat, aby ostatní software, šířený s daným programem, byl také *Open Source*).

10. Licence musí být technologicky neutrální – nesmí být vázána na jakoukoliv individuální technologii nebo rozhraní.

Co je to „portable aplikace"?

Portable znamená *snadno přenosný*, *aplikace* je *počítačový program*. *Portable aplikace* je počítačový program, který si sebou můžete nosit na přenosném zařízení (USB flash disk, přenosný pevný disk, iPod, mobilní telefon s paměťovou kartou ap.) a použít ho na kterémkoliv počítači. K programům máte stejný přístup, jako na vlastním počítači, a když přenosnou paměť odpojíte, na „vypůjčeném" počítači nezůstanou žádná vaše data. Nepotřebujete žádný další hardware ani software.

Základní vlastnosti (podmínky) pro „portable aplikaci":

- pracuje z jakékoliv přenosné paměti (USB flash disk, přenosný pevný disk, paměťová karta, iPod ap.),
- pracuje i když paměťovému médiu, z kterého je spouštěna, je přiřazeno pokaždé jiné písmeno disku na počítači,
- všechny vlastnosti a vaše nastavení aplikace zůstávají zachované na všech počítačích,
- nezanechá po sobě na počítači žádné soubory ani nové adresáře (složky),
- nezanechá po sobě žádné zápisy v registrech kromě těch, které automaticky generuje operační systém Windows,
- je optimalizovaná pro použití na přenosných discích,
- nevyžaduje ke své funkci žádný další software,
- nikterak neinterferuje se softwarem instalovaným na počítači.

NEOBVYKLÉ OVLADAČE PC

Contour ShuttlePRO



Ovladač Contour ShuttlePRO v2

(pohled z boku)



Standardními nástroji k ovládání počítače jsou klávesnice a myš a obvykle žádné další ani nepotřebujeme a nehledáme. Nicméně při některých speciálnějších činnostech člověk časem zjistí, že by byl mnohem produktivnější, kdyby měl speciální ovladač pro tu kterou aplikaci, kde by ovládání nejčastěji používaných funkcí bylo hezky po ruce.

Nastává to např. při práci s grafikou, obrázky a fotografiemi, při editování filmů, u tzv. DTP aplikací (grafická úprava tiskovin) a potom u všech aplikací, kde tvoří počítač pouze rozhraní speciálního zařízení, ať již jde o multimediální centrum nebo radiový přijímač ap. V tomto článku popisovaný ovladač se snaží tuto potřebu řešit univerzálně – ve vhodném mechanickém tvaru pro pohodlné položení ruky nabízí sadu tlačítek a rotačních ovladačů, přičemž funkce jednotlivých ovládacích prvků lze detailně nadefinovat a tyto definice sdružit a uložit zcela samostatně pro různé používané softwarové aplikace. Stejně důležité



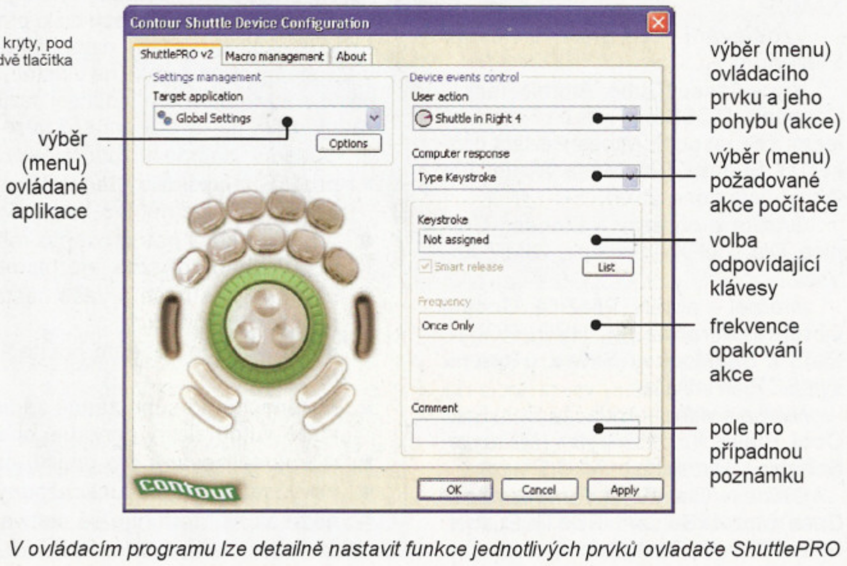
První (4) a druhá (5) řada tlačítek má nasazovací průhledné kryty, pod které lze vložit popisovací štítky. *ShuttlePRO v2* má navíc ještě dvě tlačítka po stranách rotačních ovladačů (viz obrázek v úvodu).

Ovládací prvky ShuttlePRO

je tedy jak mechanické provedení a vybavení, tak obslužný software a jeho možnosti.

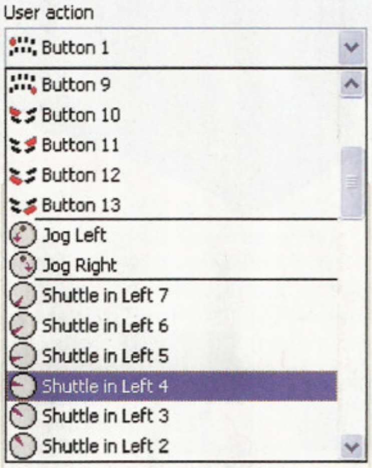
Jak je patrné z obrázku, ovladač *ShuttlePRO* má uprostřed dva rotační ovladače, ten úplně uprostřed se točí bez omezení na jednu či druhou stranu, prstenec okolo něj lze natáčet na obě strany o 90° a vrací se sám do neutrální polohy. Natočení na obě strany jsou rozdělena do 7 zón a každé zóně lze přiřadit jiný příkaz. Pak jsou zde tlačítka. Horní dvě řady tlačítek (4 a 5) mají průhledné sejmutelné „čepičky“, pod které lze vložit konkrétní symbolický popis funkce daného tlačítka. Dvakrát dvě tlačítka pod rotačními ovladači (a dvě tlačítka po stranách u typu *ShuttlePRO v2*) jsou větší, pohodlně se ovládají i palcem, nejsou ale vybavena možností označení. Celý ovladač se připojuje k počítači přes port USB a je z něj i napájen. Je určen pro operační systémy Windows.

Software pro *Shuttle PRO* umožňuje nastavit specifickou konfiguraci všech ovládacích prvků pro každou jednotlivou aplikaci (program), kterou máte v počítači. A automaticky nastaví tuto konfiguraci kdykoliv je příslušná aplikace aktivní (tj. nikoliv pouze spuštěná). Znamená to, že funkce ovládacích prvků se automaticky změní při přechodu do jiného programu (jiného otevřeného okna) na pracovní ploše počítače. Software umožňuje ovládat dva ovladače připojené k počítači současně.



V ovládacím programu lze detailně nastavit funkce jednotlivých prvků ovladače ShuttlePRO

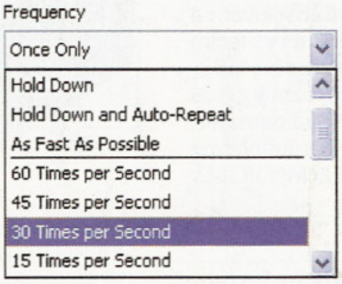
Nastavovací panel ovladače se zařadí jako součást *Ovládacích panelů* Windows (viz obrázek na předchozí stránce dole). Pod názvem *Target application* je seznam všech instalovaných programů, pro které jste vytvořili specifické konfigurace ovládacích prvků. Je zde i tzv. *Global setting* (obecné nastavení), které se uplatní u všech aplikací, pro které jste speciální konfiguraci nenastavili. Další výběr (tlačítko *Options*) umožňuje tvořit nová nastavení, přejmenovávat je, měnit přiřazené aplikace,



Výběr ovládacího prvku

importovat nebo exportovat nastavení. Pak jsou zde volby k tvorbě jednotlivých konfigurací. Postupně musíte vybírat jednotlivé prvky (tlačítka, rotační ovladače) a jejich polohy a přiřazovat k nim odpovídající reakce počítače (stisk klávesy, přidržení klávesy, kliknutí myší, pohyb kolečkem myši atd.). Tyto „akce" lze dále modifikovat tzv. modifikačními klávesami (*Shift*, *Alt*, *Ctrl*, *Win*). Lze vytvářet i makra, tj. jednomu úkonu (např. stisku tlačítka) přiřadit např. celou sérii stisků kláves klávesnice.

Ve výběru *Frekvence* nastavujete kolikrát se má zvolený příkaz vykonat



Volba frekvence opakování příkazu

(jednou, x-krát za vteřinu, co nejrychleji za sebou). Nastavení frekvence lze použít pro akce *stisk klávesy*, *kliknutí myši* a *kolečko myši*.

Dále zvolíte o jakou klávesu jde (označení z klávesnice). Ze stručného náznaku způsobu programování vidíte, že je nutné mu věnovat dost péče a času a průběžně si ověřovat skutečnou funkci toho, co jste nastavili. Uděláte to však jednou na začátku a pak už jen využíváte výhod rychlejšího a pohodlnějšího ovládání programů. Samozřejmě je



Ovladač Contour ShuttleXpress

možné funkce kdykoliv změnit nebo podle potřeby upravit. Nastavené konfigurace lze exportovat a použít je tak se stejným ovladačem na jiném počítači.

Stejná firma (*Contour*) vyrábí kromě typů *ShuttlePRO* a *ShuttlePRO v2* ještě jednodušší *ShuttleXpress*. Princip, nastavování a práce s ním je stejná, jen má méně tlačítek a je menší (viz obrázek vpravo).

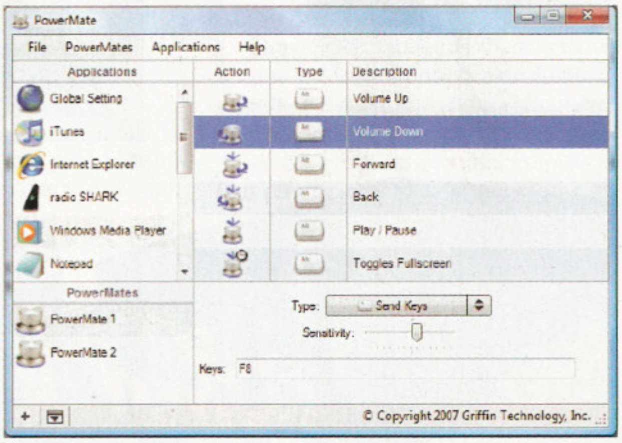
Původně byly tyto ovladače *Contour Shuttle* určeny zejména pro grafiky a práci s obrázky a filmy, značnou popularitu si ale v poslední době získaly při ovládání rádiových přijímačů SDR (*software defined radio*), kde jsou určitým přechodem mezi mnoha tlačítky a knoflíky na panelu klasického přijímače a ovládáním všeho pouze myší na displeji počítače.



Griffin PowerMate

Mnohem jednodušší je tento „knoflík" od firmy *Griffin Technology*. Má perfektní technické provedení, soustružený hliníkový knoflík o průměru 5 cm na průhledné modře podsvícené protiskluzové podložce. K počítači se připojuje přes USB a z něj se i napájí. Kromě regulace hlasitosti hudby je ideální např. k ladění přijímače.

Ovládací software potřebuje ke své funkci *Microsoft .NET 2.0*. Je možné nastavit různé konfigurace pro různé aplikace. Je zde 6 možných akcí, kterým lze přiřadit různé funkce. Ty základní jsou samozřejmě *otáčení vlevo* a *otáčení vpravo*. Pak je zde stisk knoflíku dolů (jako tlačítko) a dlouhý stisk a pak kombinace obojího – stisk a otočení vpravo a stisk a otočení vlevo. Ke každé této možnosti lze přiřadit akci. Univerzální akcí je simulace stisku jedné nebo několika kláves klávesnice. Pak je zde obdoba stisku i dvojkliku tlačítek myši a stisku kurzorových tlačítek. Další možností je otevření souboru, uspání počítače, skrolování nahoru/dolů, regulace hlasitosti a umlčení reprodukce (*mute*) a ovládání *iTunes*. Program může ovládat i dva ovladače *PowerMate* současně (každý může být samozřejmě nastavený jinak).



Panel k nastavení funkcí ovladače Griffin PowerMate

Ovladač Griffin PowerMate



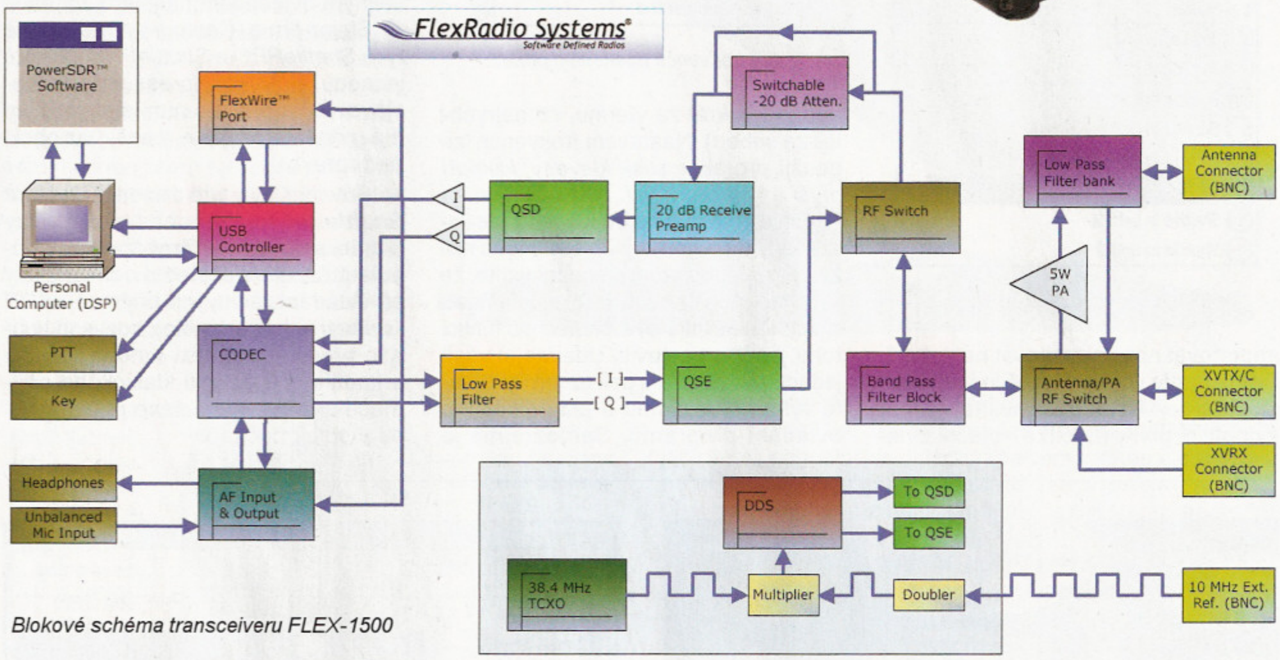
Oba popisované ovladače najdete např. v internetovém obchodě ***www.ddamtek.cz***.

Transceiver FLEX-1500

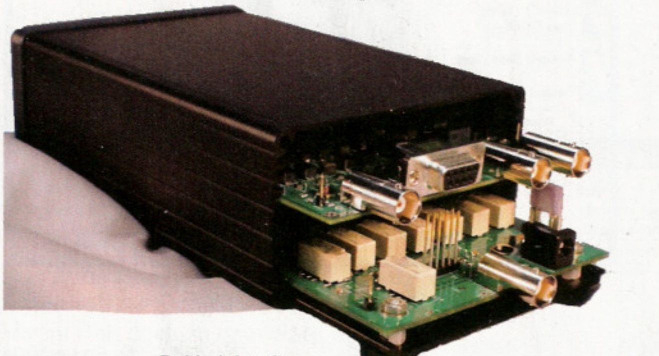


Transceiver 0,01 až 60 MHz FLEX-1500

Firma *Flex Radio Systems* vyrábí již delší dobu zařízení na principu tzv. SDR (*software defined radio*), kde je většina klasicky analogových a laděných obvodů nahrazená digitalizací vstupního signálu a jeho následným filtrováním a zpracováním v počítači. Letos uvedla i malý levný transceiver na tomto principu s rozsahem od 10 kHz do 60 MHz a vysílacím výkonem 5 W. K počítači se transceiver připojuje přes USB, napájení má externí 13,8 V/1,5 A a jeho celkové rozměry jsou 15 x 10 x 5 cm. Vysílací část pracuje na všech radioamatérských pásmech v uvedeném rozsahu a podporuje provoz USB, LSB, DSB, CW-L, CW-U, AM, SAM, DRM, DIGI-U, DIGI-L a FM.



Blokové schéma transceiveru FLEX-1500



Pohled dovnitř

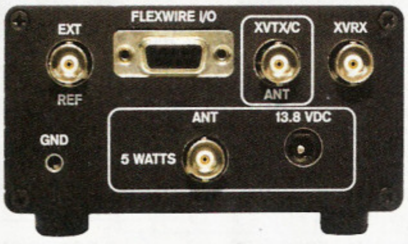
Transceiver FLEX-1500 nepotřebuje ke své funkci zvukovou kartu počítače.

Přijímač má panoramatický adaptér umožňující zobrazovat současně přijímané spektrum v šířce 48 kHz a interaktivně se v něm pohybovat a přelaďovat kliknutím myší na zvolené místo v zobrazení. Digitální filtry (DSP) umožňují mimo jiné plynulé řízení šířky pásma, různé typy omezování šumu, tzv. *squelch* atd. Dynamický rozsah použitých převodníků A/D je 92 dBA, rozsah převodníků D/A 100 dBA, hodinový kmitočet DDS 384 MHz, kmitočtová stabilita ± 2,5 ppm.

FLEX-1500 je vybaven i pro ovládání případných k němu připojených transverterů pro pásma VHF a UHF (lze k němu připojit i externí kmitočtový normál) a pro připojení (vysílacích) koncových stupňů s větším výkonem.



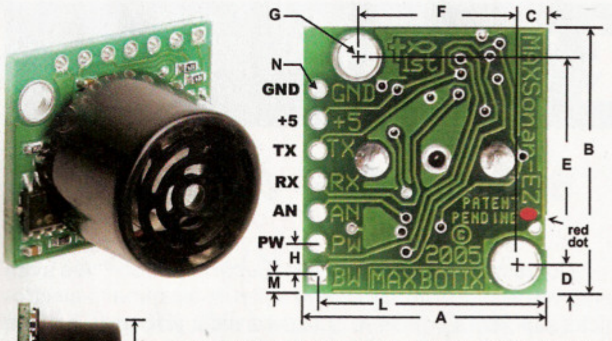
Přední panel FLEX-1500

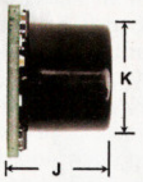


Zadní panel FLEX-1500

Transceiver lze ovládat volně přístupným softwarem firmy *FlexRadio PowerSDR*, který používají všechny výrobky této firmy a je průběžně neustále zdokonalován, použitelné jsou i další volně dostupné i komerční programy tohoto typu.

Cena je velmi příznivá – na americkém trhu se pohybuje pod 700 USD, v Evropě by se mělo toto zařízení objevit během května.

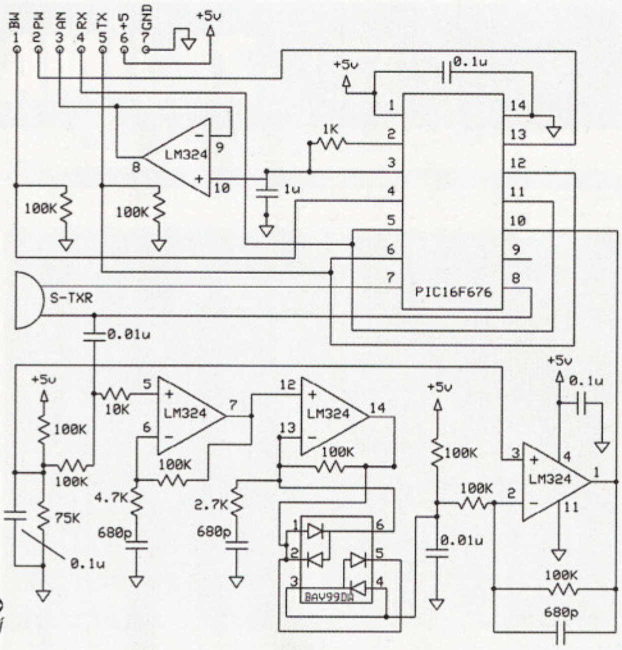




A	0.785"	19.9 mm
B	0.870"	22.1 mm
C	0.100"	2.54 mm
D	0.100"	2.54 mm
E	0.670"	17.0 mm
F	0.510"	12.6 mm
G	0.124" dia.	3.1 mm dia.

H	0.100"	2.54 mm
J	0.645"	16.4 mm
K	0.610"	15.5 mm
L	0.735"	18.7 mm
M	0.065"	1.7 mm
N	0.038" dia.	1.0 mm dia.
4.3 g		

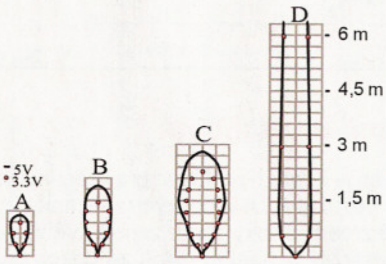
Ultrazvukový modul LV-MaxSonar-EZ2



a schéma jeho zapojení

Ultrazvukový senzor

Malý modul *LV-MaxSonar-EZ2* společnosti *MaxBotix* je ultrazvukový detektor těles a jejich vzdálenosti od 0 do asi 6,5 m. V tomto rozmezí pracuje s rozlišením 2,5 cm (1"). Může pracovat ve spouštěném nebo trvalém režimu, ve spouštěném odešle informaci na vyžádání, v trvalém měří a poskytuje údaje průběžně každých 50 ms (tj. 20x za vteřinu). Umí detekovat předměty i v bezprostřední blízkosti a jejich vzdálenost změří od 15 cm. Senzor pracuje na kmitočtu 42 kHz. Plynule lze měnit citlivost a potlačení postranních laloků.



Směrové charakteristiky LV-MaxSonar-EZ2

Výstup má několik různých rozhraní – sériové 9600 Bd, analogové (10 mV na inch) a pulsní šířkové (147 µs na inch). Všechna mohou být používána současně. Odběr modulu při napájení 2,5 až 5,5 V je průměrně 2 mA.

Zapojení modulu, jeho vzhled a rozměry jsou na obrázcích nahoře. V zapojení je mikroprocesor PIC16F676, čtveřice operačních zesilovačů LM324, diodové pole a potřebné pasivní součástky. Podrobnější informace najdete na webu www.maxbotix.com, modul stojí asi 20 liber (600 Kč).

Miniaturní GPS modul

Miniaturní vestavný GPS modul *GS407* obsahuje čipset *u-Blox* a všesměrovou aktivní anténu *Geo-helix SL1206*. Pracuje s 50 kanály pro příjem satelitů a aktualizuje stav čtyřikrát za vteřinu. Podporuje datový protokol UBX při 9600 b/s. Studený a teplý start modulu potřebují 29 vteřin, horký start je během jediné vteřiny. Modul měří 47x23 mm, váží 16 g a k napájení potřebuje 3,3 V/75 mA. Stojí 80 liber (asi 2400 Kč).



GPS modul GS407

Vysílačky na kliku

Malá pojítka pro spojení do několika km v pásmu 430 MHz jsou běžnou a levnou záležitostí. Při vysílání se však poměrně brzo vybijí. Jeden z výrobců je proto doplnil kličkou s generátorkem, kterým lze vestavěné akumulátory dobíjet. Uvádí se, že minutě točení kličkou odpovídají asi 2 minuty hovoru nebo 10 minut na příjmu. Tyto osmikanálové „walkie-talkie" mají rozměry 125x70x40 mm, váží 135 g, mají výkon asi 0,5 W a dosah 3 km. Vestavěný dobíjecí lithiový akumulátor ma kapacitu 400 mAh, plně nabitý má vydržet až 1,5 hodiny hovoru. Cena v Anglii je 50 liber (asi 1500 Kč) za pár.



Vysílačka na kliku

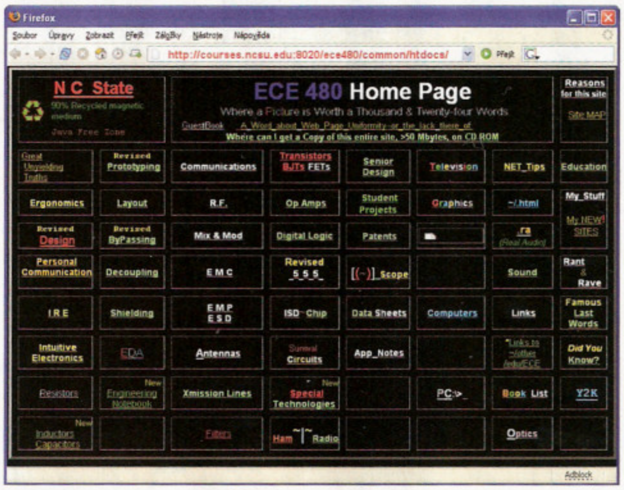
Nabíječ na vítr

Ekologický nabíječ *HYmini* využívá k dobíjení vestavěného akumulátoru větrník s malou turbinkou. Minimální rychlost větru, potřebná k jeho funkci, je asi 12 km/h, maximální přípustná (asi aby se nezadřel) je něco přes 50 km/h. Takový vítr moc často nefouká, ale když se přístroj připevní na řídítka kola, může za jízdy fungovat i v bezvětří. Vestavěný akumulátor o kapacitě 1200 mAh lze samozřejmě dobíjet i síťovým nabíječem a dalšími „výkonnějšími" zdroji. Výstupní napětí nabíječe je 5 V. Tato hračka stojí asi 45 liber (cca 1200 Kč).



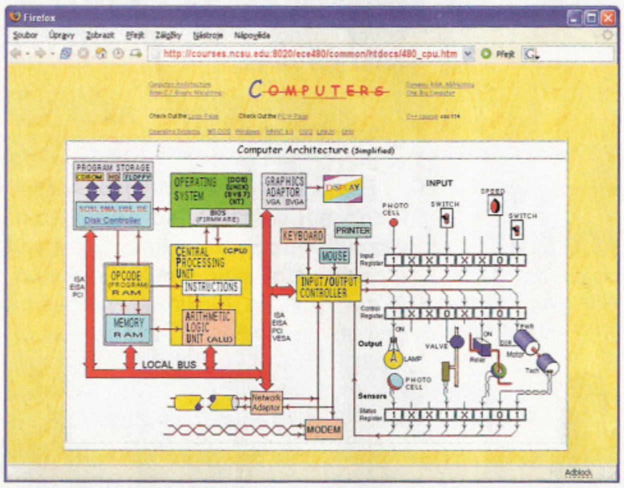
HY mini využívá jako zdroj energie vítr

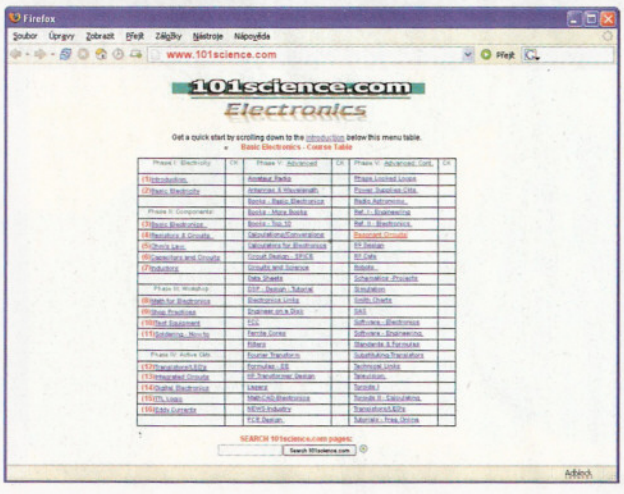
ZAJÍMAVÉ WEBY



http://courses.ncsu.edu:8020/ece480/common/htdocs/

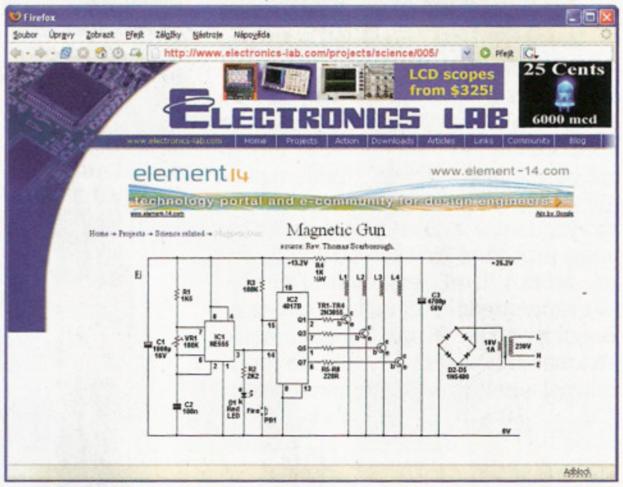
Autor na tomto webu shromáždil praktické a užitečné znalosti, které by jinak studenti museli pracně hledat, a používá při jejich prezentaci nekonkvenční grafiku a hodně obrázků. Vychází z toho, že nelze někoho něco naučit, lze mu jen pomoci, aby se to naučil sám. Říká „Můžete dovést koně k vodě, ale nenaučíte ho plavat znak."





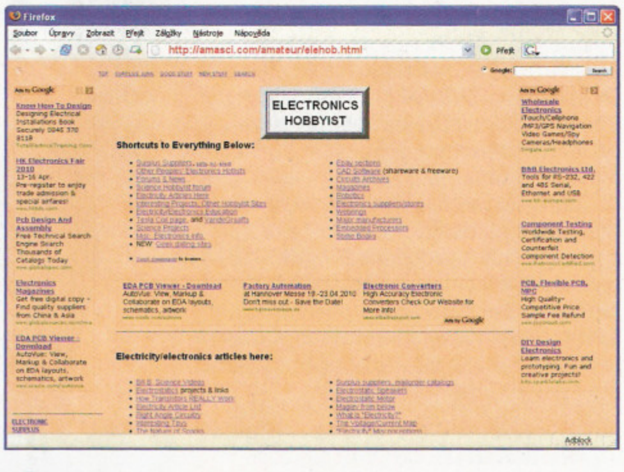
www.electronics-lab.com/projects/science/005/index.html

„Dobré odpoledne! Vítejte na Electronics Lab!" vás uvítá tento web s tím, že zde můžete najít různá zajímavá elektronická zapojení s popisem, obrázky a plošnými spoji, poučné články, užitečné odkazy i materiál ke stahování. Online komunita zde má svoje fórum, kde lze kromě výměny názorů získat různé rady a náměty k vlastní práci. Konstrukčních projektů je v současnosti na webu přes 150 a jsou rozdělené do 15 kategorií. Nejvíce konstrukcí je v kategoriích *Audio*, *Ovládání různých zařízení*, *Počítače*, *Mikropočítače* a *Vysokofrekvenční obvody*.



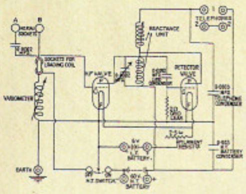
http://amasci.com

Tento soukromý web je dobrým portálem pro všechny nekonvenční badatele v nejrůznějších vědeckých a technických oborech a v podstatě zrcadlí široký záběr zájmů svého autora, který učí na univerzitě v Seattlu. Stojí za pozornost.



www.101science.com

Více než 20 000 odkazů na internetové zdroje z elektroniky, chemie, fyziky, matematiky, astronomie a dalších vědních oborů má vědeckotechnický portál *101science.com*. Odkazy jsou přehledně roztříděny v několika úrovních, bohaté jsou i kategorie elektroniky, tranzistorů a integrovaných obvodů, radioamatérského vysílání nebo robotiky.



Rádiové vybavenie Wellingtonu

PaedDr. Miroslav Horník, OM3CU

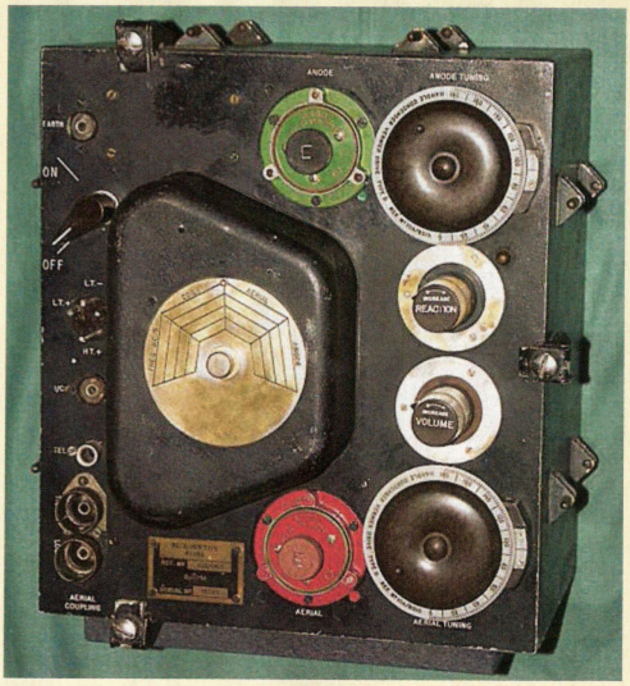


V tomto článku chcem spomenúť rádiové vybavenie, používané na začiatku druhej svetovej vojny, ktoré vydržalo v niektorých prípadoch až do roku 1942. Používalo sa v týchto lietadlách: Fairey Swordfish, Handley Page Hampden, Armstrong Whitworth Whitley, Vickers Wellington a Short Stirling. Pre nás je asi najvýznamnejší Vickers Wellington (obr. 1), s ktorým lietala aj 311. československá peruť. Keď som sa stretol po prvýkrát s týmto zariadením, prekvapilo ma, že v dobe, keď nemecké a americké lietadlá mali na palube superhety, britské letectvo používalo priamozosilňujúci prijímač.

Prijímač R1082 (obr. 2) vznikol krátko po roku 1930 a bol pomerne jednoduchej konštrukcie v zapojení 1-V-3, teda jeden stupeň vf zosilnenia, spätnoväzobný detektor (audión) a tri stupne nf zosilnenia. Zmena rozsahu sa previedla výmenou dvoch cievok. Kostra prijímača bola kovová, ale skrinka s rozmermi 27 x 29 x 23 cm bola drevená. Pre jednoduchšiu orientáciu bola anténna cievka zafarbená na červeno a audiónová na zeleno. Ladilo sa samostatnými otočnými kondenzátormi pomocou kalibračných tabuliek. V prijímači, ktorého schéma je na obr. 3, boli použité 4 elektrónky s priamym žeravením. Zvláštnosťou bolo použitie prvej elektrónky 1J6Q, dvojitej triódy, zapojenej ako dióda

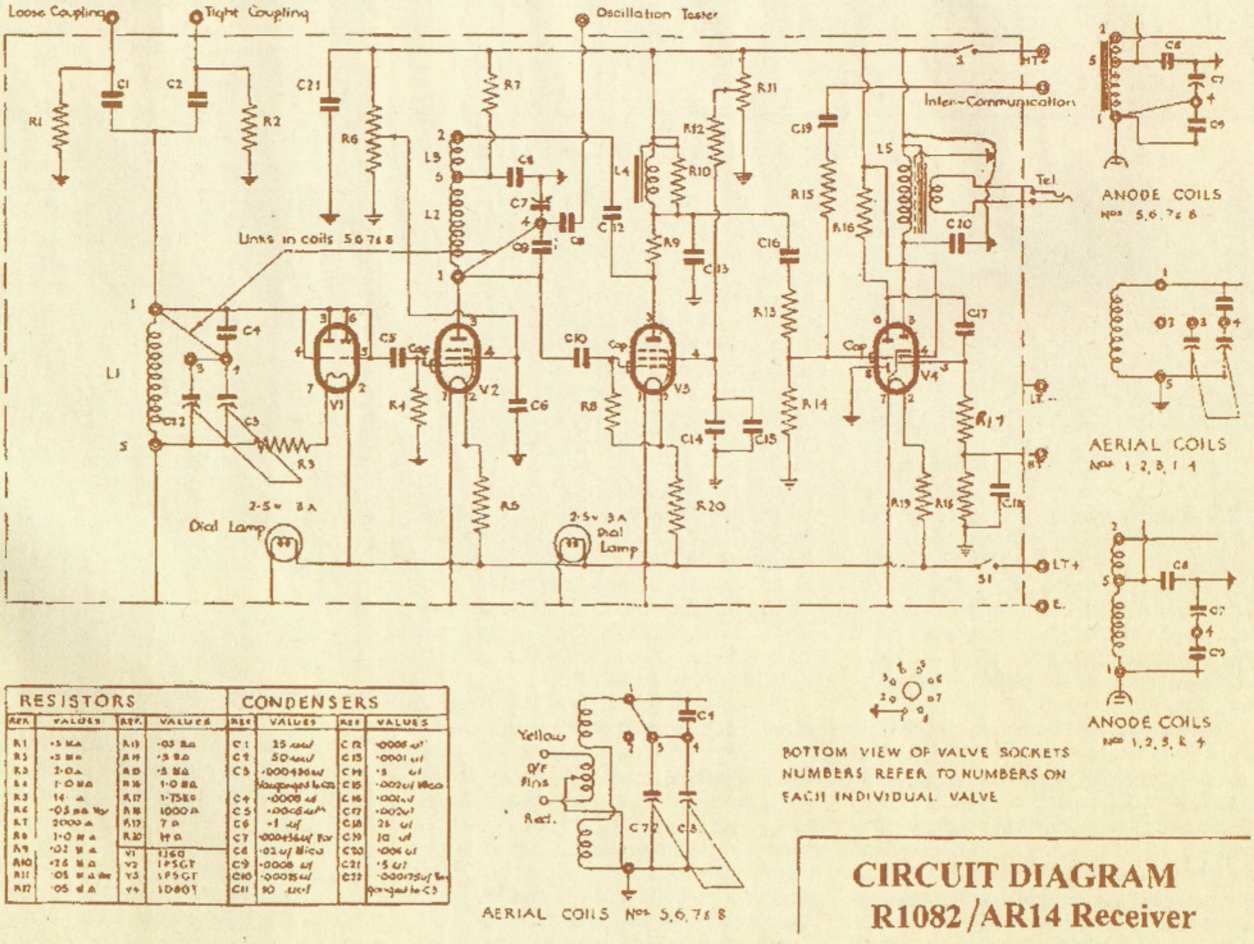


Obr. 1. Britský bombardér Wellington



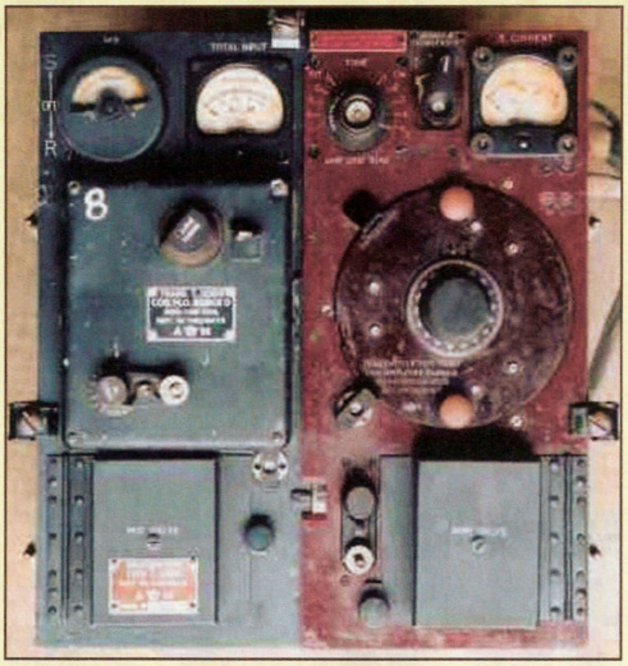
Obr. 2. Prijímač R1082

〉

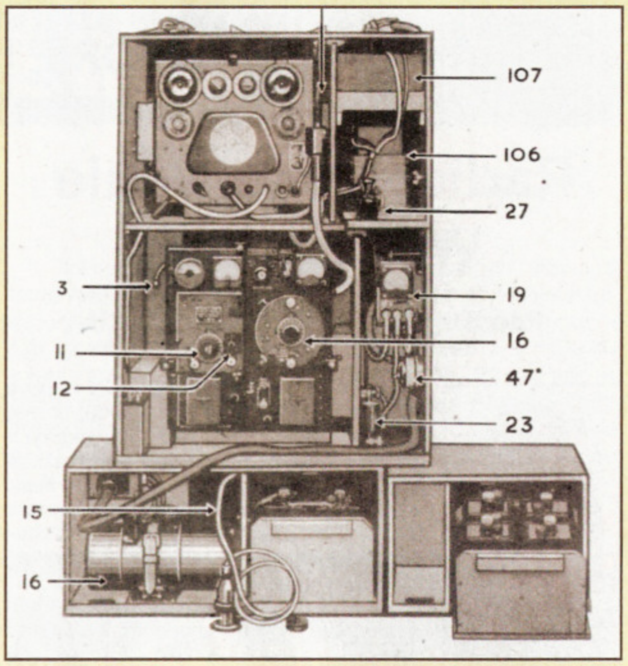


RESISTORS				CONDENSERS			
REF.	VALUES	REF.	VALUES	REF.	VALUES	REF.	VALUES
R1	·5 MΩ	R13	·03 MΩ	C1	25 µµF	C12	·0005 µF
R2	·5 MΩ	R14	·5 MΩ	C2	50 µµF	C13	·0001 µF
R3	2·0 Ω	R15	·5 MΩ	C3	·000496 µF	C14	·5 µF
R4	1·0 MΩ	R16	1·0 MΩ		Ganged to C22	C15	·002 µF Mica
R5	14 Ω	R17	1·75 MΩ	C4	·0005 µF	C16	·002 µF
R6	·05 MΩ Var	R18	1000 Ω	C5	·0005 µF	C17	·002 µF
R7	2000 Ω	R19	7 Ω	C6	·1 µF	C18	25 µF
R8	1·0 MΩ	R20	14 Ω	C7	·000436 µF Var	C19	10 µF
R9	·02 MΩ	V1	1J6G	C8	·02 µF Mica	C20	·006 µF
R10	·25 MΩ	V2	1P5GT	C9	·0005 µF	C21	·5 µF
R11	·05 MΩ Var	V3	1P5GT	C10	·00035 µF	C22	·000175 µF Var
R12	·05 MΩ	V4	1D8GT	C11	10 µµF		Ganged to C3

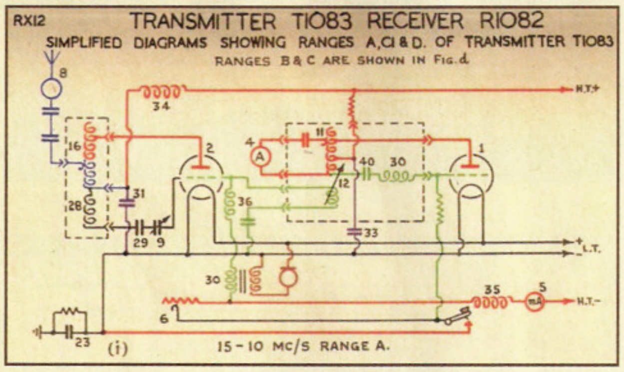
Obr. 3. Schéma prijímača R1082

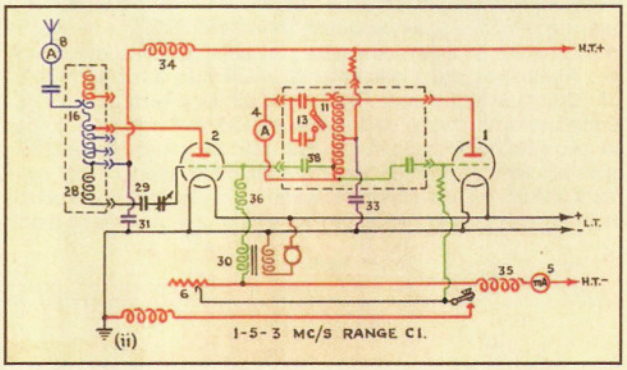


Obr. 5. Vysielač T1083



Obr. 8. Mobilná zostava





Obr. 6 a 7. Schéma zapojenia dvoch rozsahov vysielača T1083



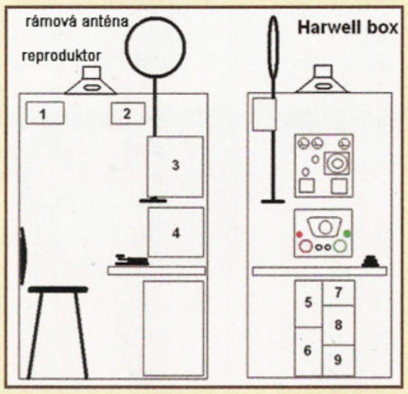
Obr. 4. Kufrík s výmennými cievkami

paralelne k vstupnému obvodu. Táto mala zabrániť zahlteniu prijímača pri vysielaní tým, že silný vstupný signál usmernila. Prijímač mal rozsah od 111 kHz do 15 MHz v 14 podrozsahoch, označených ako A až P. Vstupné cievky pre podrozsahy J až P boli upravené pre prácu s rámovou anténou a používali sa pri rádiovom zameriavaní. Cievky sú na obr. 4.

Pri zameriavaní sa používali frekvencie 470 až 1200 kHz a 4 až 8,5 MHz. Ako audión a prvý nf zosilňovač slúžili elektrónky 1P5GT v pentódovom zapojení. Druhý a tretí nf stupeň bol osadený elektrónkou 1D8GT, čo bola trióda-pentóda. Anódové napätie 120 V bolo použité zo suchej anódovej batérie a žeravenie bolo z oloveného akumulátora 2 V/20 Ah. Odbery boli 1,15 A žeravenie a okolo 13 mA anódy. Citlivosť prijímača bola pomerne slabá, 25 µV až 5 mV. Zdá sa, že táto citlivosť vyhovovala aj preto, že sa neuplatňovali vo veľkej miere poruchy spôsobené zapaľovaním motorov.

Vysielač T1083 je na obr. 5. Išlo o jednoduché zapojenie pre telegrafiu (CW) a amplitúdovú moduláciu (AM). Rovnako ako v prijímači aj tu sa menili cievky pre rôzne frekvencie. Pracoval v rozsahoch 135 až 500 kHz a 1,5 až 15 MHz, s výkonom do 30 W. Zapojenie bolo klasické, oscilátor a koncový stupeň. Ladenie oboch stupňov bolo samostatné, zmenou indukčnosti. Pri telegrafii sa kľúčovalo blokovaním záporného predpätia pre obe elektrónky a pri AM sa modulovala mriežka koncového stupňa. Napájanie bolo z rotačného meniča, ktorý bol zasa napájaný z akumulátora 24 V. Do súpravy patril aj vlnomer. Zjednodušené zapojenie vysielača je na obr. 6 a 7.

Súprava sa používala aj ako mobilná, takáto zostava je na obr. 8. Zaujímavosťou je, že prijímač je otočený o 90 ° doľava. Taktiež sa používala aj v cvičných staniciach označovaných ako „Harwell box“. Tieto sa používali na výcvik rádiooperátorov. Nákres takejto stanice s rozmermi 1,9 x 1,1 x 0,6 m je na obr. 9. Reproduktor navrchu slúžil na imitáciu hluku motorov a bol budený výkonom do 20 W. Z toho je vidno, že výcvik bol naozaj tvrdý.



Obr. 9. Nákres cvičnej stanice „Harwell box“: 1 – umelá anténa; 2 – monitor vysielania; 3 – vysielač; 4 – prijímač; 5 – akumulátor prijímača; 6 – cievky vysielača; 7 – motorgenerátor, t.j. rotačný menič pre vysielač na napájanie anód; 8 – – akumulátor vysielača; 9 – cievky prijímača. Všimnite si, že aj tu je prijímač R1083 inakšie situovaný než na obrázkoch 1 a 8

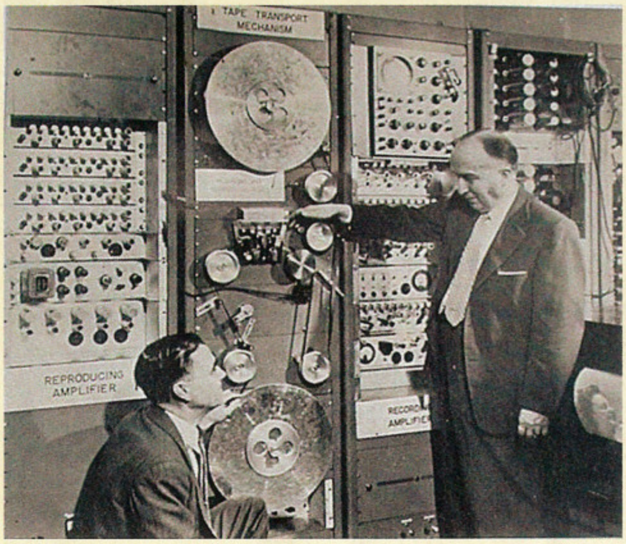
Obrázky k tomuto článku láskavo poskytnul Ben Nock, G4BXD. TNX.

90 let
od založení firmy RCA

Ing. Jan Lexa

(Dokončení)

V roce 1947 předvádí RCA také jeden z prvních televizních projektorů. Jaká byla kvalita obrazu, to si asi dovedeme představit v porovnání s dnešními i domácími projektory. Byl zde však stále problém se záznamem zvuku a obrazu, aby se nemuselo pořád vysílat živě. RCA přišla během asi dvaceti let s mnoha modely záznamových zařízení, z nichž první bylo představeno roku 1953 (obr. 15). Ještě dnes je možná někde ve světě používané zařízení TR70, které se objevilo v roce 1970, bylo velmi úspěšné a je vidět na obr. 16.



Obr. 15. První záznamové zařízení obrazu a zvuku RCA z roku 1953



Obr. 16 Velmi rozšířené a na tehdejší dobu dokonalé záznamové zařízení TR70 z roku 1970

RCA samozřejmě vyráběla i televizní kamery. Od těch velkých studiových až po přenosné. Na obr. 17 je zachycena kamera, která údajně spadla z letadla a vlastně se ani nepoškodila – přežila. Jak zní nápis pod fotografií, mělo se těchto kamer v roce 1980 prodat 2000 kusů. Z dílny RCA vychází v roce 1980 i první prototyp barevné přenosné CCD kamery (obr. 18).

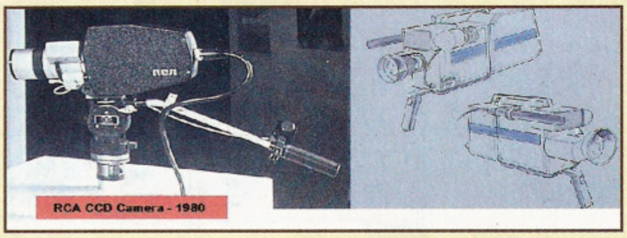
RCA, vedle ostatních velkých firem, v šedesátých letech zasáhla také do vývoje celé řady počítačů typu Spectrum 70 Series, ale to je celá velká kapitola.

Jistě by se ve výčtu vyvinutých a vyráběných výrobků RCA (zvláště z období válečných let) dalo pokračovat téměř do nekonečna, ale to není účelem tohoto článku.

V druhé polovině osmdesátých let se však RCA dostává do potíží. Ve třech pobočkách různě po světě má RCA velké problémy také se znečišťováním okolních pozemků chemikáliemi a likvidace nečistot stojí ohromné peníze. Kolem roku 1986 část RCA přebírá společnost GE a francouzská firma Thomson Consumer Electronics přebírá spotřební elektroniku. Po převzetí touto firmou byl zaznamenán evidentní pokles kvality vyráběných produktů. Laboratoře RCA byly převedeny na SRI International a ta se posléze přejmenovala na Sarnoff Corporation. Takže přeci jenom po zakladateli RCA něco zůstalo.



Obr. 17. Kamera RCA, která údajně vypadla z letadla



Obr. 18. Prototyp první přenosné barevné CCD kamery od RCA z roku 1980

• V Německu je nyní móda stavebnic přijímačů s „retro“ vzhledem. Můžete si objednat asi za 15 € stavebnici středovlnného přijímače – jen místo magického oka bude mít měřicí přístroj, krátkovlnný přijímač za 20 € (3,5 – 9,5 MHz), nebo elektronkový za 50 € (3,5 – 12 MHz). Jak vypadají tyto a mnoho dalších, si můžete prohlédnout na adrese *www.vth.de.*

• V závěru loňského roku se konala ve Varšavě výstava a mezinárodní setkání milovníků starých radiopřijímačů, včetně sympozia na související témata. Byla také připomenuta historie polského radiotechnického průmyslu.

• Enigma a její historie je stále vítaným tématem pro ty, kdo se zajímají o radiotechniku a válečnou komunikaci. RSGB nyní nabízí ve svém internetovém obchodě novou knihu „The Real Enigma Heroes“ o historii Enigmy a událostech, díky kterým se podařilo rozluštit německý tajný kód, což dopomohlo spojencům získat převahu na moři.

(Na *http://users.telenet.be/d.rijmenants* je volně k dispozici program-simulátor Enigmy a dalších šifrovacích strojů.)

QX

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Počítač v ham-shacku LXXI

Návrh *LC* filtrů pomocí programu ELSIE

(Pokračování)

Program nabízí samozřejmě mnohem více možností, v předchozím dílu byly vyjmenovány pouze ty základní, které využijeme nejčastěji. Výsledky, které ELSIE poskytuje, byly mnohokrát prověřeny praxí; např. známé a oblíbené filtry W3NQN pro kontestové stanice [3], které svými vlastnostmi překonávají komerční produkty Dunestar či ICE, byly vytvořeny právě pomocí ELSIE.

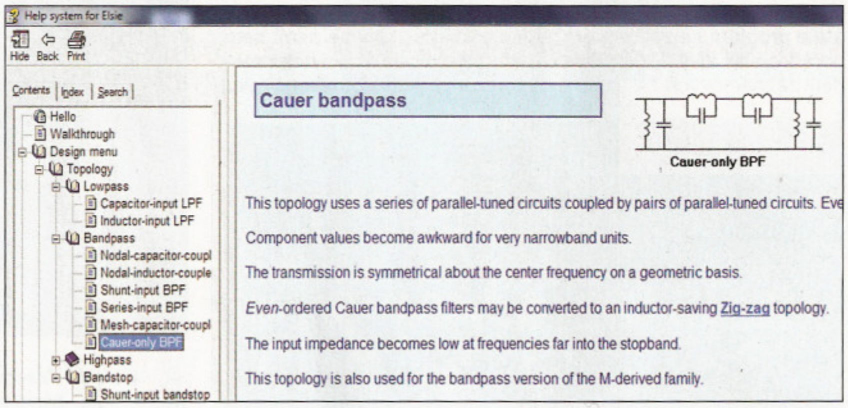
K praktické zkoušce byl zvolen návrh eliptického pásmového filtru pro pásmo 160 m s využitím cik-cak transformace. Zadání je patrné z obr. 1 (PE 3/10, s. 46).

Při návrhu zadáváme typ filtru, šířku pásma, střední kmitočet, řád filtru, zatěžovací impedanci, povolené zvlnění v propustném pásmu a požadovaný útlum v nepropustném pásmu. Zadáme-li nevhodné hodnoty, program nás upozorní na to, že se zadanými hodnotami by řešení bylo nepraktické a navrhne vhodnější varianty (zpravidla řád filtru a zvlnění v propustném pásmu). Hned při zadání si můžeme prohlédnout očekávanou topologii filtru kliknutím na tlačítko H v sekci „Topology“ (obr. 4). Rovněž se zobrazí tvar propustné křivky, který lze očekávat.

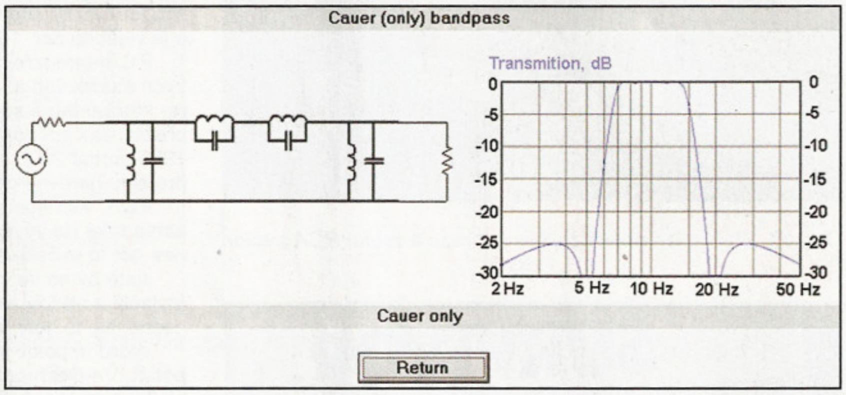
Prameny

[3] *Pfann, Peter, DL2NBU:* 100 W - Bandpassfilter nach W3NQN, http://www.bavarian-contest-club.de/projects/bandpassfilter/100W-BP.pdf

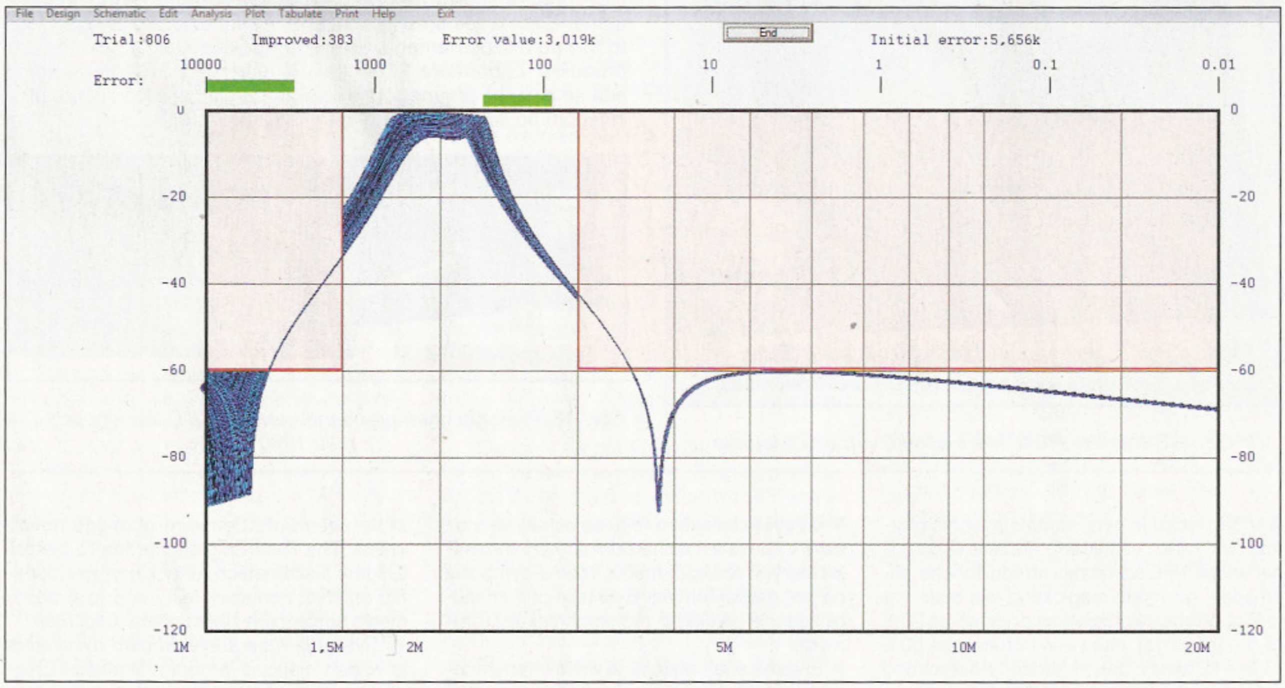
(Pokračování) **RR**



Obr. 2. Nápověda programu ELSIE v praxi



Obr. 4. Topologie pásmového filtru.



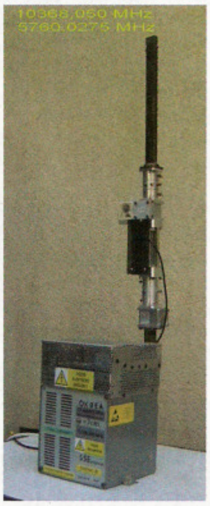
Obr. 3. Optimalizace filtru metodou Monte Carlo

Maják OK0EA pro 10 a 5,7 GHz řízený rubidiovým normálem

Pavel Šír, OK1AIY, ok1aiy@comanet.cz

(Dokončení)

Klíčování provozem A1



Obr. 6. Maják OK0EA

Při rekonstrukci majáku bylo též nutné změnit systém klíčování značky provozem F1 na klasickou A1. Zdánlivě jednoduchá záležitost může způsobit komplikace hned v několika směrech. Aby byla klíčována i sekce pro 6 cm, bylo třeba klíčovat jeden z násobičů za oscilátorem, před stupněm, ze kterého je odbočeno na zmíněnou sekci pro pásmo 6 cm. Je to provedeno stejně jako u OK0EL pomocí FETu, spínajícího v rytmu klíčování napájecí napětí na kolektorový obvod. Celý další řetězec násobičů tranzistorových i varaktorových musí stihnout ze zavřeného stavu přejít do plně pracovního režimu a „nepotkat" v žádném okamžiku případný nestabilní stav, který by se u některého ze stupňů v řadě mohl objevit. Značky nesmí mít „kliks" na začátku ani na konci. Dále je známo, že i nestabilní a kmitající zařízení jsou v provozu FM „neškodná" a okolní spoje neruší (proto se to vlastně dělalo). Rozhodně tomu tak ale nemusí být v případě, že poblíž nějakého linku (ještě k tomu ve sdíleném pásmu 3 cm) budete měnit v rytmu telegrafních značek úroveň o +30 dBm. Rušení naštěstí nenastalo, měření na spektrálním analyzátoru HP8555A neukázalo nedostatky a okolní zařízení jsou dostatečně imunní.



Obr. 8. Rubidiový normál FE-5680A

Napájecí zdroj

Další starost byla s napájecím zdrojem. Původní klasický zdroj s transformátorem byl z důvodu větší spotřeby nahrazen dostatečně dimenzovaným spínaným zdrojem. Jednoduché spínané zdroje přímo ze sítě 230 V, jak je známe z videí, satelitních přijímačů, televizorů a z PC, to vlastně mají – jak se říká – „dopředu spočítané" a jednou jejich funkce skončí, často po první bouřce a nemusí se ani čekat, až vyschne nějaký ten elektrolytický kondenzátor. Profesionální zařízení jsou napájena ss napětím třeba 35 až 70 V (centrální rozvod) a spínané zdroje z toho pak vyrobí potřebná napětí nižší. Výhod je několik – část ztrátového tepla se přesune „někam jinam" a rozptylová pole od transformátorů nejsou. Nakonec byl pro napájení majáku OK0EA použit profesionální zdroj z homologovaného zařízení od solidní firmy, ošetřený potřebnými filtry na vstupní i na výstupní straně, takže by dobrá funkce měla být zaručena.

Zkušební provoz

Zkušenosti ukazují, že každá nová konstrukce či progresivní zlepšování může mít v první fázi i negativní výsledek. Bylo tomu tak i v tomto případě: došlo k tomu, že po 14 dnech funkce bylo nutno vyměnit krystal, který začal být mikrofonický. Znamenalo to demontáž, převoz do dílny, zaslání oscilátoru na opravu, a to samé zase zpět. Ještě že trasa na Černou horu je dlouhá jen 35 km.

OK0EA je zatím ve zkušebním provozu, kmitočty jsou 10 368,050 MHz a 5 760,0275 MHz. Na předním panelu je přepínač, kterým je možné celek přepnout do původního stavu (rok 1991, 2005). Toto krkolomné opatření bylo realizováno proto, aby v případě poruchy nebylo třeba maják rovnou vyřadit z provozu.

Literatura

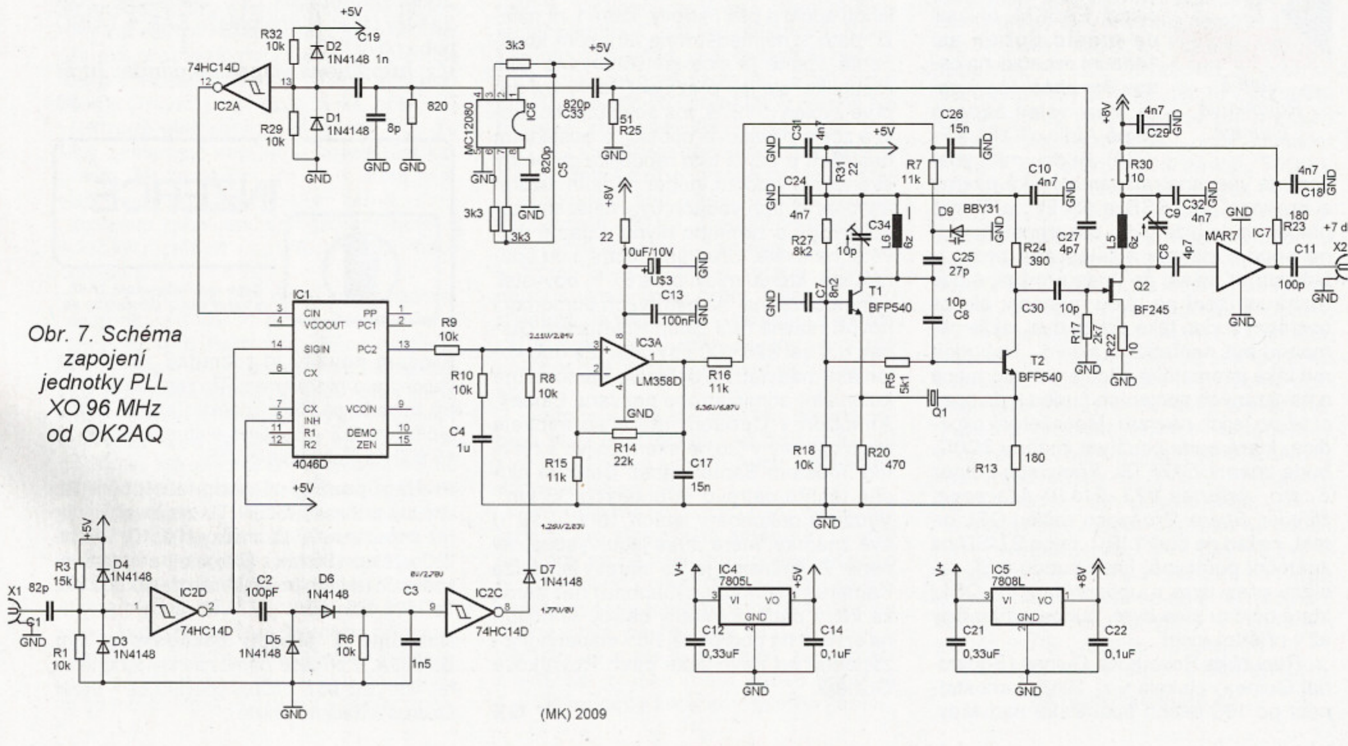
[1] National Institute of Standards and Technology. http:// tf.nist.gov/general/ enc-re.htm, 30.10.2009

[2] FEI Communications, Inc. Firemní prospekt k FE-5680A.

[3] LPRO Rubidium Oscillator for Time & Frequency Reference. User Guide and Integration Guidelines, 2000.

[4] Radioamatér 6/2009.

[5] http://urel.feec.vutbr.cz/esl/files/ Othact/esldoc.pdf



Obr. 7. Schéma zapojení jednotky PLL XO 96 MHz od OK2AQ

Nový transceiver *ALINCO* DX-SR8E



Obr. 1. Transceiver s odejmutým předním panelem

Také firma Alinco uvádí na trh nový model. Opět se jedná o menší mobilní provedení. Bude to vlastně vylepšená náhrada za původní transceiver DX-70. Tento nový model má opět pásma od 160 do 10 metrů. Druh provozu CW, SSB, AM a FM. V americké verzi je uvolněno navíc pásmo 5,3 MHz. Výkon bude opět 100 W pro CW, SSB a FM. Na AM to je 40 W. S možností přepínání výkonu od 100 W až na QRP použití.

Jako komunikační přijímač má rozsah od 135 kHz do 30 MHz na všech těchto módech. Transceiver má možnost odepínání předního panelu s velkým LCD displejem a s ovládacím kabelem EDS-17 je možno tento panel umístit třeba na přístrojové desce auta a tělo transceiveru odložit třeba někde uvnitř auta. Oproti starému modelu je zde možnost přímého zadávání kmitočtu pomocí příslušných tlačítek. Odečítání kmitočtu je možno až na 10 Hz. Také vylepšený IF shift se zapnutím úzkého filtru umožňuje lépe potlačit přímé QRM na pracovním kmitočtu. Obsahuje vestavěný elektronický klíč, možnost přepínat CW i na opačnou stranu filtru. Dále možnost plného QSK provozu na CW, vylepšené AVC a řízení vf příjmu. Vestavěný RIT/XIT. Dále možnost různých voleb skenování zvolených frekvencí či uložených pamětí. Nastavitelný kompresor pro dynamický mikrofon. Dále atenuátor a předzesilovač nastavitelný ve 4 stupních. Pro použití QRP je možno nastavení výkonu od 0,1 do 2 W! To určitě uvítají příznivci tohoto provozu. Dále opět volba VFO A/B. 600 vnitřních pamětí uložených do tří nezávislých bank. Možnost připojení automatického anténního tuneru či případného zesilovače. ALC výstup, squelch, CTCSS kodér pro přístup na FM převaděče na 10 m. Dobře viditelný alfanumerický displej na předním panelu. Transceiver má dvě mezifrekvence, a to na 71,75 MHz a 455 kHz. Přijímač má selektivitu na SSB 2,4 kHz/-6 dB a 4,5 kHz/-60 dB. Na AM a FM 6 kHz/-6 dB a 18 kHz/-60 dB. Citlivost pro CW a SSB na pásmu od 1,8 do 30 MHz je 0,25 µV. Potlačení nosné při výkonu 100 W je více jak 40 dB a nežádoucích kmitočtů více jak -50 dB. Odběr přijímače je 1 A. Vysílač má odběr 20 A. Rozměry zařízení jsou 240 x 100 x 293 mm. Hmotnost 4,3 kg. K zařízení lze dále dokoupit automatický tuner EDX-2 pro drátové antény, propojovací kabel EDS-17 pro odnímatelný přední panel, stolní mikrofon EMS-14 a síťový zdroj DM330/340 MV na 13,8 V/20 A. Cena je u nás 20 000 Kč.

JS



Expedice na ostrov Annobón (dříve Pagalu)



Vlajka Rovníkové Guineje

Známí operátoři Anselmo, EA5BYP, a Francisco, EA5KM, ohlásili **na měsíc duben** asi 14denní expedici na ostrov Annobón, který patří mezi velmi žádané země Afriky (IOTA AF-039). Budou mít vybavení na všechna radioamatérská pásma a provoz CW, SSB a RTTY, přičemž předpokládají, že větší pozornost zaměří na spodní pásma a telegrafní provoz. Upozorňují však, že budou mít sice dvě různá zařízení na dvou místech, ale že operátoři budou také pouze dva, takže nemohou být nepřetržitě aktivní. Nebudou mít také internetové připojení a informace o navázaných spojeních budou k dispozici až po jejich návratu. Manažerem expedice, která bude používat značku **3C0C**, bude známý *EA7FTR, Francisco Lianez Suero, Asturias #23, 21110 Aljaraque, Huelva, Spain.* Pro ty, co zašlou QSL direkt, požaduje buď 1 IRC, nebo 2 USD na zpáteční poštovné, jinak budou QSL zaslány přes byro a upozorňuje, že QSL, které dojdou přes byro, budou vyřizovány až v příštím roce!

Republika Rovníková Guinea (Equatorial Guinea) získala v r. 1968 samostatnost po 190 letech španělské nadvlády, kdy se nazývala Španělská Guinea. Leží mezi Kamerunem a Gabonem a svojí rozlohou spolu s pěti ostrovy, které k ní náleží, patří k nejmenším na africkém kontinentě. Země je sice konstituována jako republika, ale její prezident, který byl poprvé zvolen r. 1979, má absolutní kontrolu a zcela zlikvidoval opozici. V posledním desetiletí prožívá tato republika ohromný ekonomický boom, neboť na jejím území a v pobřežních vodách byly nalezeny zásoby ropy a zemního plynu, údajně největší na světě. Úředními řečmi jsou španělština, kterou mluví přes 67 % obyvatel, a francouzština, na ostrovech domorodci hovoří hlavně řečí Bubi. Rovníková Guinea má asi 620 000 obyvatel. Za dob koloniální nadvlády existovala samostatná koloniální administrace nazvaná Elobey, Annobon y Corisco, která spravovala malé ostrovy v Guinejském zálivu s hlavním městem Santa Isabel. Celková plocha těchto ostrovů je pouhých 36 km^2. Vydávali dokonce v letech 1903 – 1910 své známky, které dnes jsou vysoce ceněné. Zajímavostí je, že ostrovy leží blíže Kamerunu (Annobón Gabonu) než zemi, ke které patří. Samotný ostrov Annobón naleznete na podrobnějších mapách jihozápadně od pevninské části Rovníkové Guineje.

QX

Expedice Irák 2010



Od 3. do 11. dubna 2010 probíhá velká DX expedice do Iráku. V týmu je 8 Američanů, Japonec, Francouz a Iráčan. Vedoucím týmu je Paul, N6PSE, expedice vysílá z Kurdistánu a používá značku **YI9PSE**. Mají 5 pracovišť pro KV pásma a všechny druhy provozu. On-line log je dostupný na internetu. QSL za tuto expedici vyřizuje N6KT a jen direkt. Adresa: *George Williams, 3600 Springbrook Dr., San Jose, CA 95148, USA.* Nutno přiložit SAE + 1 USD nebo nový IRC.

Viz: ***http://www.yi9pse.com/index.html***

JS

KV

Kalendář závodů na duben a květen (UTC)

10.-11.4.	Japan Int. DX Contest	CW	07.00-13.00
17.4.	Holyland Contest	MIX	00.00-23.59
17.4.	OK CW závod	CW	04.00-06.00
17.4.	ES open Championship	CW/SSB	05.00-09.00
17.4.	EU Sprint Spring	SSB	16.00-19.59
17.-18.4.	YU-DX Contest	MIX	21.00-17.00
24.4.	Holický pohár	CW/SSB	04.00-06.00
24.-25.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-24.00
24.-25.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00
1.5.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
1.5.	AGCW QRP Party	CW	13.00-19.00
1.-2.5.	Marac County	CW, SSB	00.00-24.00
1.-2.5.	ARI Int. DX Contest	MIX	20.00-20.00
1.-7.5.	CW Activity Week DTC	CW	00.00-24.00
2.5.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
3.5.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
8.5.	OM Activity	CW+SSB	04.00-06.00
8.-9.5.	CQ-M	MIX	12.00-12.00
8.-9.5.	Alessandro Volta RTTY	RTTY	12.00-12.00
10.5.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
15.-16.5.	EU PSK DX	PSK	12.00-12.00
15.-16.5.	King of Spain	CW	12.00-12.00
17.-21.5.	AGCW Activity Week	CW/RTTY	00.00-24.00
22.-23.5.	Baltic Contest	MIX	21.00-02.00
29.-30.5.	CQ WW WPX Contest	CW	00.00-24.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v únoru t.r. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na internetové stránce ***www.aradio.cz*** a v angličtině a ruštině na ***www.qrz.ru***, kde jsou u většiny také uvedeny výsledky z předchozích několika ročníků.

V závodě CQ WPX je řada drobných změn, týkají se však vesměs kategorií a ustanovení, že každé započitatelné přerušení musí být nejméně 60 minut dlouhé. Připomínám, že závody Holyland a Helvetia XXVI jsou nyní vypsány i pro digitální druhy provozu. Zájemce o americké okresy upozorňuji na CW nebo SSB Marac County Party první květnový víkend. V loňském roce se tam např. OK1AOV podařilo spojení s 81 vzácnými okresy, které jinak při běžném provozu stěží uslyšíte.

Adresy k odesílání deníků přes internet

Zde uvedené adresy doporučujeme těsně před odesláním překontrolovat na ***www.sm3bg/se/contest*** nebo raději přímo na internetových stránkách pořadatelů; každoročně dochází k řadě změn těsně před závodem!

AGCW QRP: *qrp-party@agcw.de*
Aktivita 160 CW: *cw@a160.net*
Aktivita 160 SSB: *ssb@a160.net*
ARI: *aricontest@kkn.net*
Baltic: *lrsf@lrsf.lt*
CQ-M: *cqm@srr.ru*
CQ WPX: *cw@cqwpx.com*
ES Open: *esopen@erau.ee*
EU PSK: *eudx@scotham.net*
EU Sprint: *eusprint@kkn.net*
Gagarin: *gc@qst.ru*
Helvetia: *contest@uska.ch*
Holický pohár: *hp@ok1khl.net*
Holyland: *4z4kx@iarc.org*
Japan Int. DX: *cw@jidx.org*
King of Spain: *smreycw@ure.es*
Marac County: *aa8r@aol.com*
OK CW: *okcw@crk.cz*
SPDX RTTY: *sprtty@pzk.org.pl*
Volta RTTY: *log2010@contestvolta.it*
YU-DX: *yudx@yu1srs.org.rs*

QX

VKV

Kalendář závodů na květen (UTC)

1.-2.5.	II. subreg. závod [1])	144 MHz-241 GHz	14.00-14.00
4.5.	VKV aktivita; NA [2])	144 MHz	17.00-21.00
5. 5.	MOON Contest	144 MHz	18.00-20.00
8.5.	FM pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
8.5.	Mistr. ČR dětí [3])	145 a 432 MHz	08.00-11.00
8.5.	DIG QSO Party [4])	144 MHz	13.00-16.00
8.5.	DIG QSO Party [4])	432 MHz	16.00-18.00
11.5.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
12.5.	MOON Contest	432 MHz	18.00-20.00
13.5.	VKV aktivita, NA	50 MHz	17.00-21.00
15.5.	Contest Veneto	144 MHz	12.00-16.00
16.5.	Contest Veneto	432 MHz a výše	08.00-12.00
16.5.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
16.5.	Mistr. ČR dětí [3])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
16.5.	DUR Activity Cont.	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.5.	VKV aktivita, NA	1,3 GHz	17.00-21.00
20.5.	VKV aktivita, NA	70 MHz	17.00-21.00
25.5.	VKV aktivita; NA	mikrovln. pásma	17.00-21.00
30.5.	Contest Gargano	50 MHz	08.00-15.00

[1]) Deníky na: *vkvzavody.moravany.com*
[2]) Podmínky viz: *www.satelit.cz*
[3]) Hlášení na OK1OHK
[4]) Deníky na: *ok1ar@seznam.cz*

DVA

Mezinárodní setkání radioamatérů

HOLICE 2010

se letos koná poslední pátek a sobotu v srpnu, tj. 27. – 28. 8. 2010.

www.ok1khl.com

Jarní setkání radioamatérů a CB-čkářů se koná 1. 5. 2010 v Holicích na Kamenci.

Mini-Whip – anténa vzbuzující vášně

(Dokončení ze s. 32)

Odhadem můžeme říci, že největší napětí poskytnou siločáry pocházející z volného prostoru, nejmenší napětí poskytnou siločáry mezi ploškou a koaxiálním kabelem. Můžeme tedy říci, že MW přijímá prostřednictvím plošky, protože tou procházejí všechny možné siločáry. Ploška navíc je připojena ke snímací elektrodě elektroniky. Můžeme říci, že MW zcela jistě nepřijímá koaxiálním kabelem. Můžeme říci, že MW zcela jistě nepřijímá prostřednictvím země. Zem i koaxiální kabel jsou samozřejmě nutnou součástí celého uspořádání přijímací soustavy.

Je známo, že MW nepřijímá v uzavřené místnosti. Je to proto, že uzavřená místnost se z elektrostatického hlediska chová jako vnitřek uzavřené vodivé koule, kdy intenzita elektrostatického pole klesá lineárně k nule ve středu místnosti. MW nechodí, když je položen na trávě, na podlaze, na plechové střeše. Teď již snadno pochopíte, proč. Pokud je MW položen např. na plechovou střechu, nemůže se elektrostatické pole vhodně vytvarovat a na plošce se nekoncentrují siločáry elektrostatického pole. K dobré činnosti musí MW vypadat jako bleskosvod, protože využívá stejného principu: zvětšení intenzity elektrostatického pole. Již staří námořníci plavící se na dřevěných lodích znali jev zvaný Eliášův oheň. Pokud bylo před bouřkou, byla často intenzita elektrostatického pole tak vysoká, že stačilo tasit meč a pozvednout ho proti obloze. Na konci meče se vytvořil poskakující plamínek, což byl elektrický výboj, kdy intenzita elstat. pole byla větší než dielektrická pevnost vzduchu. Staří piráti tak vlastně vytvořili první MW, neměli ale přijímač, ani neměli koho poslouchat. Pokud se i vy chcete přesvědčit, co dokáže elektrostatické pole vysoké intenzity, stačí se postavit pod jakékoliv vedení vysokého napětí 400 kV. Z výšky drátů uslyšíte zvláštní bzučení o frekvenci 100 Hz. Je to forma Eliášova ohně, korona, kdy dochází k výboji mezi dráty vedení, anebo izolátory do vzduchu. Energetici z tohoto zajímavého jevu mají šediny, protože energetické ztráty koronou jsou obrovské.

Autor a vynálezce MW vše přesně popsal, stačí jeho text pečlivě pročíst a najít slovům správný smysl. Autor MW velmi dobře věděl, co dělá.

MW dle mého názoru není vůbec záležitost pro klasického anténáře. U MW se jedná spíše o využití principů obecné fyziky a elektroniky. MW včetně ‚koaxu' není těleso, na kterém by běžela nebo se „ladně vlnila" nějaká vlna. MW je napěťové čidlo. Je nutné si uvědomit, že snímací elektroda „ploška" není vůbec spojena s pláštěm nebo žílou koaxiálního kabelu. Nemůže proto snímací ploška vybudit v plášti kabelu jakékoliv anténní proudy. Pokud prochází kabelem nějaké magnetické pole, vybudí současně proud v plášti a protiproud v žíle, takže žádný proud v kabelu neteče. Pokud je takovýto koaxiální kabel vystaven účinkům elektrostatického pole, pouze ovlivní tvar tohoto pole, žádný proud se v jeho žíle nemůže indikovat. Koaxiální kabel, ke kterému není nic připojeno, NELZE považovat za anténu. Rozměr plošky 30 x 40 mm je v podstatě nulový oproti vlnové délce přijímaných kmitočtů. Posloucháme-li např. kmitočet 40 kHz, je jeho vlnová délka 7500 m, tj. 7 500 000 mm. Poměr ploška / vlnová délka je 0,000 004. Jistě se shodneme, že toto číslo reprezentuje technickou nulu. Tato nepatrná ploška navíc není připojena ke koaxiálnímu kabelu. Délka koaxiálního kabelu je v podstatě nulová oproti vlnové délce přijímaných kmitočtů. Na anténu s nulovou délkou nepřipojenou k napáječi nulové délky nemůžeme aplikovat jakoukoliv anténní teorii, a proto nemůžeme využívat jakýkoliv anténářský výpočetní program, například EZNEC. Jsem přesvědčen, že MW se v programu EZNEC vůbec namodelovat nedá.

Můj výše uvedený popis se dá použít i k vysvětlení, proč MW přijímá velmi dobře signály dlouhých vln, zatímco krátké vlny přijímá spíš špatně. Milí čtenáři, zkuste nad tím přemýšlet, v některém z příštích PE vysvětlení uveřejním.

Přeji vám dobrý příjem s Mini-Whipem.

ok1svb@seznam.cz

CENÍK INZERCE (barevná/full colour - Kč/Czk)

The price list of advertisements in the Praktická elektronika A Radio Journal

celá strana full page 171 x 264 mm **23.520 Czk**	1/2 strany 1/2 of page 171 x 130 mm **11.760 Czk**	2/3 strany 2/3 of page 112 x 264 mm **15.670 Czk**
1/3 strany 1/3 of page 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **7.830 Czk**	1/4 strany 1/4 of page 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **5.880 Czk**	1/6 strany 1/6 of page 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.910 Czk**
1/9 strany 1/9 of page 54 x 85 mm **2.600 Czk**	1/12 strany 1/12 of page 54 x 63 mm **1.950 Czk**	The banner on our web site www. aradio.cz costs 5.000 Czk per month.

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Advertisements on the cover: inside page: 43.000 Czk; last (4.) page of the cover: 53.000 Czk

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o........................ 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o........................ 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o.................... 20 %

The reduced prices on the repeating

In 3 and more issues ....minus 5 %
In 6 and more issues ....minus 10 %
In 12 issues per one year ....minus 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese **pe@aradio.cz**

The bases for advertisements please send us in the PDF or JPG formats with the resolution of 150 LPI (300 DPI). Our address: **pe@aradio.cz**

Všechny ceny jsou bez DPH. All the prices are without VAT.

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Contacts: AMARO, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, Czech Republic; tel. +420 257 317 311, 313; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 04/2010